



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU

Uuden edellä

Säilyvyyttä edistävät ainesosat kosmetiikassa

Ahola, Johanna

2013 Laurea Tikkurila

Laurea-ammattikorkeakoulu
Laurea Tikkurila

Säilyvyyttä edistävät ainesosat kosmetiikassa

Johanna Ahola
Kauneudenhoitoalan
koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Helmikuu, 2013

Johanna Ahola

Säilyvyyttä edistävät ainesosat kosmetiikassa

Vuosi	2013	Sivumäärä	59
-------	------	-----------	----

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, miten erilaisilla ainesosilla voidaan vaikuttaa kosmetiikan säilyvyyteen. Opinnäytetyössä ryhmitellään säilyvyyttä edistävät ainesosat kahteen ryhmään: Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen mukaiset eli varsinaiset säilöntäaineet ja asetuksen ulkopuoliset säilyvyyttä edistävät ainesosat. Lain ulkopuoliset säilyvyyttä edistävät ainesosat voidaan edelleen ryhmitellä synteettisiin ja luonnosta saataviin aineisiin. Tämän luokittelun ulkopuolelta löydetään edelleen antioksidantit ja kelatoivat aineet. Säilyvyyttä edistävien ainesosien lisäksi työssä sivutaan muita tekijöitä, jotka edistävät kosmetiikan mikrobiologista säilymistä.

Työssä selvitetään, mitä kosmetiikan mikrobikontaminaatiolla tarkoitetaan ja mitä haittoja se voi aiheuttaa kosmetiikan käyttäjälle. Selvitetään yleisimmät kosmetiikkatuotteita kontaminoivat mikrobit. Kosmetiikan säilöntäaineiden tehokkuutta testataan mikrobien avulla.

Työssä pohditaan, miksi luonnonkosmetiikka on noussut maailmanlaajuisesti megatrendiksi. Selvitetään, miksi luonnonkosmetiikka muodostaa mielikuvan säilöntäaineettomuudesta, ja minkälaisilla ainesosilla luonnonkosmetiikkavalmisteen säilyvyys turvataan. Työssä vertaillaan luonnonkosmetiikkavalmisteen ja muissa kosmetiikkavalmisteen käytettävien säilyvyyttä edistävien ainesosien eroja.

Yhtenä aihealueena työssä ovat säilöntäaineallergiat, koska säilöntäaineet ovat hajusteiden jälkeen toiseksi suurin kosmetiikan allergiaa aiheuttava ainesosaryhmä. Työssä selvitetään yleisimpiä allergiaa aiheuttavia säilöntäaineita ja niiden yleisyyttä kosmetiikkavalmisteen. Formaldehydi ja sen vapauttajat todetaan allergisoivimmaksi säilöntäaineiden ryhmäksi. Työssä selvitetään, onko formaldehydi-allergiassa yhteys allergisuuteen formaldehydin vapauttajille.

Opinnäytetyö on kirjallisuusselvitys, joka toteutettiin asiantuntijalähteiden avulla. Lähteinä käytettiin kirjallisuutta ja Internet-lähteitä. Tieteelliset artikkelit ja tilastot nousivat osaksi tärkeitä tietolähteitä.

Opinnäytetyö osoittaa, että kosmetiikan säilyvyyden turvaamiseksi on useita eri keinoja. Osa käytetyistä ainesosista saatetaan saantiongelmien, epätasalaatuisuuden, hinnan, allergiaa aiheuttavan ominaisuuden tai yhteiskunnallisen kriittisyyden takia korvata toisilla, koska vaihtoehtoja on.

Avainsanat: luonnonkosmetiikka, mikrobikontaminaatio, parabeeni, säilyvyys, säilöntäaine, säilyvyyttä edistävä aine, säilöntäaineallergia

Johanna Ahola

Preserving agents in cosmetics

Year	2013	Pages	59
------	------	-------	----

The purpose of this bachelor's thesis is to study how different ingredients affect the preservation of cosmetics. Ingredients that contribute to preservation are grouped into two main categories: preservatives that are defined by law and ingredients that contribute to preservation but are not defined by law. The latter group can be further grouped into synthetic and natural ingredients. Antioxidants and chelating ingredients can be identified outside this categorization. Also other features than ingredients that contribute to preservation are discussed in this bachelor's thesis.

This bachelor's thesis examines how microbial contamination is defined and what kind of harm it can cause to cosmetics users. It studies which microbes contaminating cosmetic products are the most common in contaminating cosmetic products. The effectiveness of preservatives that are used in cosmetic products is tested by using microbes.

This bachelor's thesis discusses why natural cosmetics have become a worldwide megatrend. It studies why natural cosmetics form an image of not using preservatives, and what ingredients are used to ensure the preservation of natural cosmetics. In this bachelor's thesis, ingredients that contribute to preservation of natural cosmetics and other cosmetic products were compared, but the aim was not to decide which ingredient is the best one.

Preservative allergies form one topic of this bachelor's thesis. Fragrances are the largest and preservatives are the second largest group of ingredients causing allergies. The thesis examines which preservatives causing allergies are the most common in causing allergies and how widely these preservatives are used in cosmetic products. Formaldehyde and its releasers can be stated as a preservative group that causes most allergies. This bachelor's thesis discusses whether the formaldehyde allergy is linked to the allergy to formaldehyde releasers.

This bachelor's thesis is a literature review that was compiled using professional sources. The literature and Internet were used as sources. Scientific articles and statistics became important sources of information.

This bachelor's thesis demonstrates that there are many different ways to ensure the preservation of cosmetics. Some of the ingredients can be replaced by other ingredients if there are problems related to delivery, inconsistent quality, price, ingredient causing allergy, or societal criticism. There are plenty of preservatives to choose from.

Keywords: cosmetic product, microbe contamination, natural cosmetics, paraben, preservation, preservative allergy, preserving agent

Sisällys

1	Johdanto	7
2	Kosmetiikan mikrobikontaminoituminen ja kontaminaation estämisen keinot.....	9
2.1	Säilyvyyttä edistävät ainesosat	10
2.2	Ideaali säilyvyyttä edistävä aine	10
2.3	Säilyvyyden parantaminen muilla keinoilla.....	11
3	Lain alaiset kosmetiikan säilöntäaineet	13
3.1	Parabeenit	14
3.2	Formaldehydi	16
3.3	Quaternium-15.....	16
3.4	Imidatsolidinyyliurea ja diatsolidinyyliurea	17
3.5	Salisyylihappo.....	17
3.6	Bentsyylialkoholi ja diklooribentsyylialkoholi.....	17
3.7	Jodopropynylibutylikarbamaatti.....	18
3.8	Säilöntäaineseokset.....	18
3.9	Säilöntäaineiden turvallisuus.....	20
4	Säilöntäaineallergiat ja yleisimmät allergeenit	21
4.1	Formaldehydiallergia ja formaldehydin vapauttajat.....	22
4.2	Muut säilöntäaineallergiat.....	25
4.3	Yleisimmät kosmetiikka-allergeenit Suomessa.....	25
5	Luonnonkosmetiikka voimistuvana trendinä	28
5.1	Luonnonkosmetiikan määritelmä.....	29
5.2	Sertifiointijärjestöt	30
5.3	Ecocert ja BDIH.....	30
5.4	NaTrue	32
5.5	Cosmos	33
5.6	Suomalainen luonnonkosmetiikkaohjeistus.....	33
6	Kosmetiikkalain ulkopuoliset, säilyvyyttä edistävät ainesosat	34
6.1	Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen ulkopuoliset, synteettiset säilyvyyttä edistävät ainesosat	34
6.2	Luonnosta saatavat säilyvyyttä edistävät ainesosat	34
6.3	Luonnollisten säilyvyyttä edistävien ainesosien haasteet.....	36
7	Säilyvyyttä edistävien ainesosien tehokkuus.....	36
7.1	Tehokkuustestauksen tutkimusasetelma.....	37
7.2	Tehokkuustestauksen tulokset.....	38
8	Muut säilyvyyttä edistävät aineet	39
8.1	Antioksidantit	39
8.2	Kelatoivat aineet	41

9	Päätäntä.....	41
9.1	Yhteenveto ja johtopäätökset	42
9.2	Pohdinta	43
	Lähteet	46
	Kuvat	49
	Taulukot	50
	Liitteet.....	51
	Liite 1: Työn keskeisimmät käsitteet	51
	Liite 2: Säilöntäaineet.....	53
	Liite 3: Allergia- ja astmayhdistyksen tilasto 2010.....	58

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on selvittää kosmetiikassa yleisimmin käytettyjä säilyvyyttä edistäviä ainesosia ja niiden tehokkuutta. Työssä selvitetään säilöntäaineiden aiheuttamia allergioita. Lisäksi selvitetään, miten mikrobiologinen säilyvyys pyritään takaamaan luonnonkosmetiikassa.

Säilyvyydellä tarkoitetaan tässä työssä nimenomaan mikrobiologista säilyvyyttä eli mikro-organismien toiminnan rajoittamista valmisteessa. Jonkin verran kemialliseen säilyvyyteen liittyviä tekijöitä käsitellään. Kemiallinen säilyvyys liittyy aineiden rakennemuutoksiin, joten tässä työssä antioksidantit ja kelatoivat aineet liittyvät kemialliseen säilyvyyteen. Fysikaaliseen säilyvyyteen ei liity aineiden rakennemuutoksia, vaan siihen liittyvät ulkoiset muutokset kuten lämpötilan ja valon muutokset. Tässä työssä fysikaalista säilyvyyttä ainoastaan sivutaan, sillä radikaalireaktiot ja jopa mikrobitoiminta voivat aiheuttaa muutoksia fysikaaliseen säilyvyyteen.

Seuraaviin tutkimuskysymyksiin on tarkoitus vastata kirjallisuusselvityksen avulla:

1. Millaisia ominaisuuksia on Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen alaisilla säilöntäaineilla?
2. Mitkä kosmetiikassa käytetyt säilöntäaineet aiheuttavat eniten allergiaa?
3. Minkälaisilla ainesosilla luonnonkosmetiikkavalmisteiden säilyvyys pyritään turvaamaan?

Ensimmäistä tutkimuskysymystä lähestytään Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen pohjalta. Vertaillaan myös asetuksen alaisten säilöntäaineiden tehokkuutta ja esitellään ideaali säilyvyyttä edistävän aine. Esitellään säilöntäaineiden turvallisuuden takaavat käyttörajoitukset kosmeettisissa valmisteissa (liite 2).

Toinen tutkimuskysymys perustellaan sillä, että säilöntäaineet aiheuttavat hajusteiden jälkeen eniten allergioita kosmetiikassa. Helsingin Allergia- ja astmayhdistys laatii vuosittain tilaston yleisimmistä kosmetiikka-allergioista, ja tämän työn liitteenä on tilasto yhdistyksen uusien asiakkaiden yleisimmistä kosmetiikka-allergioista vuonna 2010 (liite 3). Esitellään lisäksi kosmetiikan säilöntäaineiden allergisuudesta muita tutkimuksia, joiden avulla selvitetään kosmetiikan yleisimmät säilöntäaineallergeenit.

Kolmas tutkimuskysymys on ajankohtainen, sillä luonnonkosmetiikan maailmanlaajuinen suosio on viime vuosina kasvanut entisestään. Sertifioidussa luonnonkosmetiikassa ei ole mahdollista käyttää kaikkia Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen alaisuuteen kuuluvia säilöntäaineita, sillä kaikkien tunnetuimpien sertifiointijärjestöjen kriteeristöt kiel-

tävät niistä useimpien käytön. Työssä selvitetään, minkälaisia kosmetiikka-asetuksen ulkopuolisia ainesosia luonnonkosmetiikkatuotteiden säilömisessä käytetään.

Tässä työssä käsitellään yleisesti kosmeettisten tuotteiden sisältämiä säilyvyyttä edistäviä ainesosia. Opinnäytetyötä tehdessäni ymmärsin, että kosmetiikkavalmisteen säilyvyyden varmistamiselle on olemassa lukuisia vaihtoehtoisia ainesosia. Säilyvyyttä edistävien ainesosien lista on lähes loppumaton. Säilyvyyttä edistävät ainesosat jaetaan Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen alaisiin varsinaisiin säilöntäaineisiin (luku 3) ja muihin säilyvyyttä edistäviin ainesosiin (luku 6). Luvussa 5 annetaan luonnonkosmetiikalle erityinen merkitys, koska luonnonkosmetiikka on nouseva trendi, jonka säilönnässä käytetään usein muita säilyvyyttä edistäviä ainesosia kuin Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen alaiset säilöntäaineet.

Työssä sivutaan ainesosien kemiallisia rakenteita ja rakenteiden stabiiliutta, mutta keskeisempää on raaka-ainetietous. Tällä tarkoitetaan, mitä raaka-aineita kosmetiikan säilönnässä käytetään ja millaisia ominaisuuksia näillä aineilla on.

Tässä työssä aihealuetta käsitellään säilöntäaineiden näkökulmasta. On kuitenkin huomattava, että käsiteltävillä kemiallisilla aineilla saattaa olla myös muuhun kuin säilyvyyteen liittyviä ominaisuuksia, joita hyödynnetään kosmetiikkateollisuudessa. Säilyvyyttä edistäviä aineita ei siten aina lisätä kosmetiikkavalmisteseen säilyvyyttä edistävän ominaisuuden vuoksi.

Kosmetiikassa käytettävien säilöntäaineiden tehokkuutta testataan ja valvotaan, jotta niiden turvalliselle käytölle voidaan asettaa tietyt rajoitukset. Opinnäytetyössä paneudutaan tehokkuustestien tuloksiin, ja tutkimusten kulku sekä testimetodit jätetään vähemmälle huomiolle.

Lainsäädännöllisesti kirjallisuusselvitys rajataan Euroopan Unionin sisäiseen lainsäädäntöön. Suomen kosmetiikkaa koskevassa lainsäädännössä on siirtymäaika meneillään. 11.7.2013 alkaen Suomessa ja koko Euroopan Unionissa noudatetaan kosmetiikkavalmisteiden kohdalla ainoastaan Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetusta 1223/2009. EU:n asetus on nyt jo voimassa, mutta siirtymäajan päättymiseen asti riitatapauksissa hyväksytään vielä Suomen kosmetiikkalaki 22/2005 sekä Kauppa- ja teollisuusministeriön kosmetiikka-asetus 75/2005. Tämän työn ulkopuolelle jää esimerkiksi Yhdysvaltojen kosmetiikkalainsäädäntö, jossa eri lait ja säädökset kuin Euroopan Unionissa määrittelevät kosmetiikkaa. Yhdysvalloissa kuitenkin tehdään paljon tutkimuksia, ja maan tieteellis-tutkimuksellinen asema on maailmanlaajuisesti tunnettu, minkä vuoksi tässä työssä käsitellään Yhdysvalloissa tehtäviä säilöntäaineiden tehokkuustutkimuksia. Kosmetiikka-allergioita käsitellessä esitetään yhdysvaltalainen tutkimus liittyen formaldehydiin ja formaldehydiä vapauttavaan quaternium-15:een. Muut työssä käsiteltävät tutkimukset ovat eurooppalaisia.

Liitteenä 1 on käsiteluettelo, jossa määritellään työn keskeisimmät käsitteet.

2 Kosmetiikan mikrobikontaminoituminen ja kontaminaation estämisen keinot

Kosmetiikan ei tarvitse olla steriiliä. Kuitenkin kuluttajien käyttäessä kosmetiikkavalmisteita ne helposti joutuvat kosketuksiin likaisten käsien, syljen ja hanaveden kanssa. Kosmetiikkaa käytetään ja säilytetään usein kylpyhuoneessa, jossa tuotteet altistuvat lämmölle ja kosteudelle. Muun muassa nämä tekijät lisäävät mikrobien kasvua valmisteessa ja vaarantavat valmisteiden säilyvyyden, mikäli säilyvyyttä ei ole turvattu esimerkiksi säilyvyyttä edistävillä ainesosilla. (Geis 2006: 112.) Mikrobilla eli mikrobiorganismilla tarkoitetaan perinteisesti mikroskooppisen pientä yksisolusta elävää organismia. Nykyään käsite pitää sisällään myös monisoluisista organismeista sienet sekä soluttomat virukset. (Antczak & Antczak 2001: 31.)

Yleisimmät kosmetiikkavalmisteita kontaminoivat mikrobit ovat bakteerit ja sienet. Virukset ovat harvoin vaaraksi kosmetiikalle, sillä ne pystyvät lisääntymään vain solun tai muun elävän organismin sisällä. Kosmetiikkatuotteen valmistusvaiheessa on tärkeää huolehtia valmisteiden mikrobiologisesta turvallisuudesta sekä valmistuksen että valmiin tuotteen säilytyksen ja käytön aikana. Säilöntäaineet ja antimikrobiset aineet takaavat osaltaan valmisteiden turvallisuuden. Säilöntäaineet suojaavat valmistetta mikrobikontaminaatiolta. Antimikrobiset ainesosat puolestaan ehkäisevät mikrobien kasvua valmisteiden käytön aikana, eli esimerkiksi käsivoiteissa ne estävät mikrobien kasvua ihossa voidetta käytettäessä. (Antczak & Antczak 2001: 31-32.) Osa tässä opinnäytetyössä esiteltävistä säilyvyyttä edistävistä ainesosista vaikuttaa mikrobeihin kuten säilöntäaineet ja osa kuten antimikrobiset aineet. Jokaisen ainesosan kohdalla vaikutusta ei olla eritelty, sillä molempien vaikutustapojen tavoitteena on taata kosmetiikan käyttäjälle turvallinen kosmetiikan käyttökokemus.

Bakteerit ovat esitumallisia mikrobiorganismeja, jotka ovat tavallisimmin kooltaan 100 nanometriä. Bakteerisoluja esiintyy useissa eri muodoissa, jotka määräytyvät soluseinän rakenteen perusteella. Gram-värjäyksessä violetiksi värjäytyvän gram-positiivisen bakteerin soluseinän rakennusaineena toimiva peptidoglykaanikerros on paksu. Gram-negatiivisella bakteerilla vastaava kerros on ohuempi, ja tällainen bakteeri värjäytyy gram-värjäyksessä siniseksi. (Geis 2006: 24-30.) Gram-negatiiviset bakteerit kontaminoivat vesipohjaisia kosmetiikkavalmisteita gram-positiivisia herkemmin (Orth & Steinberg: 10).

Sienet eli hiivat ja homeet kuuluvat myös mikrobien määriteltyyn ryhmään. Sienet kontaminoivat kosmetiikassa useimmiten valmisteita, jotka sisältävät rajallisen määrän vettä ja

joilla on alhainen pH. Tämä tarkoittaa esimerkiksi voiteita. Sienet ovat aiotumallisia mikrobeja, ja niiden rakenne on esitumallisia mikrobeja mutkikkaampi. (Geis 2006: 62-63.)

Mikrobien saastuttaman valmisteiden levittäminen esimerkiksi herkälle silmänympärysiholle voi johtaa vakaviin infektioihin. Patogeenisten eli tautia aiheuttavien mikrobien joutuminen kosmeettiseen valmisteeseen on vakavaa, mutta myös ei-patogeeniset mikrobit saattavat suotuisissa olosuhteissa pahimmillaan uhata terveyttä. Suurimmassa riskiryhmässä ovat henkilöt, joiden immuunivaste on heikentynyt kuten AIDS-potilaat. (Geis 2006: 112.)

Vaikka kosmeettisen valmisteiden mikrobikontaminaatiota ei useimmiten voida nähdä silmin, joissain tapauksissa mikrobien kasvu saattaa aiheuttaa tiettyjä muutoksia valmisteessa. Mikrobit voivat aiheuttaa kosmetiikkavalmisteeseen väri- ja hajumuutoksia tai jopa kaasun muodostumista. (Geis 2006: 112.) Kirkkaan valmisteiden sameaminen voi myös olla yksi merkki mikrobikontaminaatiosta (Antczak & Antczak 2001: 32).

2.1 Säilyvyyttä edistävät ainesosat

Säilöntäaineiden tarkoitus on yksinomaan tai pääasiassa estää mikro-organismien kehittyminen kosmeettisissa valmisteissa (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista 2009, L342/64-65). Aineet, jotka täyttävät tämän vaatimuksen, ovat Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen mukaan luokiteltu säilöntäaineiksi (luku 3). Lisäksi on muitakin aineita, jotka toimivat mikrobeja vastaan kuitenkin olematta varsinaisia säilöntäaineita (luku 6).

Kosmeettisissa valmisteissa käytetään usein varsinaisten säilöntäaineiden lisäksi samassa tuoteformulassa muitakin ainesosia, joilla on todettu säilyvyyttä edistäviä ominaisuuksia, mutta joita ei kuitenkaan Euroopan Unionin kosmetiikka-asetuksen mukaan lasketa varsinaisiksi säilöntäaineiksi. Jotkut näistä aineista ovat riittävän tehokkaita toimimaan valmisteiden säilövinä ainesosina yksinään ilman kosmetiikka-asetuksen alaista varsinaista säilöntäainetta. Näiden ainesosien käyttäminen on kuitenkin usein hankalaa, sillä ne voivat menettää tehokkuutensa tuoteformulan laimennuksessa tai olla riippuvaisia tietyistä pH:sta. (Geis 2006: 172.)

2.2 Ideaali säilyvyyttä edistävä aine

Ideaali säilyvyyttä edistävä aine suojaa valmistetta mikrobikontaminoitumiselta parhaalla mahdollisella tavalla. Sillä on seuraavanlaisia ominaisuuksia: hajuttomuus ja mauttomuus, tehokkuus laajalla pH-alueella sekä eri lämpötiloissa, stabiilius eli reagoimattomuus muiden valmisteiden ainesosien kanssa sekä turvallisuus ja edullisuus. (Mitarotonda & Jermyn & Williams O'Hanlon 2010: 41.)

Ideaalilla säilyvyyttä edistävällä aineella on lisäksi laaja spektri eli se pystyy häiritsemään mahdollisimman monien eri mikrobien toimintaa. Sen tulisi olla yhteensopiva tuotteen pakkausmateriaalien kanssa välttyttäkseen ei-toivotuilta reaktioilta. Säilyvyyttä edistävän aineen vesiliukoisuus on tärkeää, sillä useimmiten mikrobit kasvavat ja lisääntyvät tuoteformulan vesiosassa. Viimeisenä ideaalin säilyvyyttä edistävän aineen ominaisuutena mainittakoon tehokkuus alhaisina konsentraatioina eli pitoisuuksina. Jos säilyvyyttä edistävää ainesosaa on valmisteessa liian suuria määriä, se saattaa aiheuttaa valmisteen käyttäjälle ärsytystä tai muuta herkistymistä. (Schroeder 2011: 224.)

Todellisuudessa tällaista ideaalia säilyvyyttä edistävää ainetta ei ole olemassa. Millään yksittäisellä aineella ei ole näitä kaikkia yllä lueteltuja ominaisuuksia. Tavallisesti nämä säilyvyyttä edistävälle aineelle toivotut ominaisuudet saadaan käyttämällä useaa eri säilyvyyttä edistävää ainesosaa yhdessä valmisteessa. (Mitarotonda & Jermyn & Williams O'Hanlon 2010: 41.)

2.3 Säilyvyyden parantaminen muilla keinoilla

Kosmeettisen valmisteen onnistunut säilöminen on vaativampaa kuin yhden tai useamman säilyvyyttä edistävän aineen lisääminen muuten valmiiseen tuoteformulaan. Asianmukaisen säilyvyyden takaamiseksi on säilöntäaineen tehokkuuden lisäksi otettava huomioon valmistusmenetelmät, pakkaus sekä valmisteen käyttäjät. Nämä tekijät voivat vaikuttaa valmisteen tehokkuuteen, stabiiliuteen tai muihin tärkeisiin ominaisuuksiin. (Geis 2006: 167.)

Kaikki mikro-organismit tarvitsevat vettä kasvaakseen. Veden aktiivisuus on tärkeä säilyvyyteen liittyvä käsite. Veden aktiivisuuden alentaminen tasolle, joka ei tue mikrobikasvua, on eräs keino parantaa valmisteen säilyvyyttä. Tällöin säilöntäaineiden määrää voidaan mahdollisesti vähentää. Veden aktiivisuuden arvo a_w lasketaan jakamalla vesihöyryn paineen arvo puhtaan vesihöyryn paineen arvolla samassa lämpötilassa. Veden aktiivisuus ilmaistaan pelkän lukuarvon avulla ilman yksikköä. (Steinberg 2012: 161, 177.) Veden aktiivisuuden maksimi-arvo on 1,0, joka on puhtaan veden aktiivisuuden arvo (Geis 2006: 134).

Myös vedettömien valmisteiden suojaaminen mikrobikontaminaatiolta on tärkeää. Esimerkiksi öljypohjaista huulirasvaa käytettäessä valmiste voi kerätä itseensä kosteutta ja ruuan tähtejä syljistä ja huulista. Tällöin valmiste ei ole turvassa mikrobikontaminoitumiselta. Pelkkään vedettömyyteen säilövä keino ei siis voida luottaa. (Orth 2010: 294.) Valmisteen pH:n laskeminen on yksi keino suojata kosmetiikkavalmistetta mikrobikontaminoitumiselta. pH-arvo saadaan säädettyä monissa valmisteissa riittävän alhaiseksi alfahydroksihappojen kuten sitruunahapon avulla. (Dweck 2011: 27.)

Oikeanlaisella pakkauksella on suuri merkitys kosmetiikkavalmisteen säilymiselle. Pakkaus suojaa valmistetta muun muassa reagoimiselta ilman kanssa eli hapettumiselta ja helposti haihtuvien ainesosien haihtumiselta ilmaan. (Schroeder 2011: 282.) Tiivis pakkaus estää lisäksi tuotteen ulkopuolelta tulevan veden tunkeutumisen valmisteeseen. Ylimääräinen vesi nostaa veden aktiivisuuden arvoa ja edistää siten mikrobien kasvua ja lisääntymistä valmisteessa. (Orth 2010: 294.)

Pakkaus on muillakin tavoin merkityksellinen mikrobikontaminoitumisen ehkäisemisessä. Purkit ovat mikrobiologian kannalta huonoimpia kosmetiikka-pakkauksia. Kun purkki avataan, sen pinta-alaltaan suuri avonainen osa päästää ilman tunkeutumaan laajalti valmisteeseen. Tällöin valmisteen aktiiviatteet ovat vaarassa hapettua. Hapettuessaan ne saattavat menettää tehonsa. Purkeista valmiste otetaan käyttöön useimmiten sormilla, mistä johtuen suuri määrä mikrobeja siirtyy valmisteeseen. Tuubit ovat mikrobiologisesti purkkeja turvallisempia pakkauksia, sillä tuubin ollessa auki huomattavasti pienempi pinta-ala valmistetta on kontaminoitumisvaarassa. Kuitenkin myös tuubien käyttö vaatii useimmiten ihokosketuksen, ja myös niitä käyttäessä huoneilmaa pääsee tunkeutumaan valmisteeseen. (Dweck 2011: 33.)

Purkkeja ja tuubeja turvallisempia pakkauksia ovat pakkaukset, jotka annostelevat valmisteen käyttäjälleen erillisellä painikkeella (Dweck 2011: 33). Tällaisia pakkauksia käytetään esimerkiksi monissa yleisissä wc-tiloissa, joissa saippua annostellaan kädelle painamalla pakkauksen sivussa tai päällä olevaa annostelijaa.

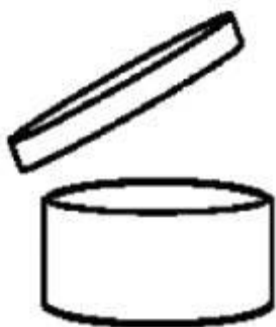
Kaikkein turvallisimpia kosmetiikkapakkauksia ovat yksittäispakkaukset. Niitä käytettäessä ei tarvitse huolehtia ilman aiheuttamasta valmisteen hapettumisesta, mikrobien pääsemisestä sormien kautta valmisteeseen tai avaamisen jälkeisistä säilyvyysajoista. Tämä vaihtoehto tosin ei tue ympäristöystävällisyyttä ja kestävästä kehitystä. (Dweck 2011: 34.) Yksittäispakkauksia käytetään lähinnä asiakkaille jaettavissa ilmaisnäytteissä ja tuotteissa, joiden sisältö käytetään kerralla kuten yksittäispakatut kosteuspyyhkeet tai meikinpoistoliinat.

Uutena innovaationa Suomen mainoskanavat on syksyn 2012 aikana vallannut apteekeissa myynnissä oleva Dettol No-Touch - käsienpesujärjestelmä eli automaattinen saippua-annostelija, johon kuuluu muovinen kuori ja valmisteen sisältämä vaihdettava pakkaus. Tuote annostelee käsille riittävän määrän saippuaa ilman käsikosketusta. Sen toiminta perustuu paristoilla toimivaan liiketunnistimeen, joka aktivoituu käyttäjän heilauttaessa kättään tunnistimen edessä. Valmisteen loppuessa käyttäjä vaihtaa muovikuoren sisään uuden valmisteen sisältämän vaihtopakkauksen. (Dettol No-Touch.) Tämänkaltaisen systeemi on sekä mikrobiologisesti että ympäristöystävälliseltä kannalta suotuisa.

Euroopassa kosmetiikkapakkauksiin on kosmetiikka-asetuksen mukaan merkittävä säilyvyyttä koskevat tiedot. Jos kosmeettinen valmiste säilyy enintään 30 kuukautta, on pakkaukseen merkittävä tieto vähimmäissäilyvyysajasta eli päivämäärä, johon mennessä tuote on parasta käyttää. Sitä kuvataan tiimalasia esittävällä symbolilla (kuva 1). Jos kosmetiikkavalmisteen vähimmäissäilyvyysaika on enemmän kuin 30 kuukautta, säilyvyys avaamisen jälkeen merkitään tavallisimmin avattua purkia esittävällä symbolilla (kuva 2). Tämän merkin yhteyteen lisättyjen kuukausien määrä kuvaa ajanjaksoa, jonka aikana avattua valmistetta voidaan käyttää ilman terveydelle aiheutuvaa vaaraa. (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista 2009, L342/59.)



Kuva 1: Vähimmäissäilyvyysaika (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista 2009, L342/59.)



Kuva 2: Säilyvyysaika avaamisen jälkeen (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista 2009, L342/59.)

3 Lain alaiset kosmetiikan säilöntäaineet

Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmeettisia valmisteita koskevan asetuksen liitteessä V määrätään kosmetiikan säilöntäaineista. Siinä on positiivilista kosmetiikassa sallituista säilöntäaineista. (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista 2009, L342/59.) Vain listan aineet siis luetaan virallisiksi säilöntäaineiksi, vaikka myös muilla aineil-

la voi olla säilöviä ominaisuuksia. Tämän opinnäytetyön liitteenä on taulukko kosmetiikassa sallituista säilöntäaineista ja niiden käyttörajoituksista (Liite 2). Taulukko on laadittu Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen liitteen V positiivilistaa mukaillen, ja siinä esitellään kaikki Euroopan Unionin hyväksymät säilöntäaineet.

Samoin kuin Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen liitteessä V tämän opinnäytetyön liitteen 2 taulukossa suoloilla tarkoitetaan "natrium-, kalium-, kalsium-, magnesium-, ammonium- ja etanoliamiinikationien sekä kloridi-, bromidi-, sulfaatti- ja asetaattianionien suoloja". Estereillä tarkoitetaan "metyyli-, etyyli-, propyyli-, isopropyyli-, butyyli-, isobutyyli- ja fenyyliestereitä". Kaikkien formaldehydia sisältävien valmisteiden tai liitteen taulukossa mainittujen formaldehydia vapauttavien aineiden selosteissa on oltava merkintä "sisältää formaldehydia", jos valmisteen formaldehydipitoisuus on yli 0,05 %. (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista 2009, L342/59.)

Seuraavissa luvuissa (luvut 3.1-3.7) esitellään Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen mukaisten säilöntäaineiden ominaisuuksia. Suurin osa esiteltävistä säilöntäaineista on yleisesti kosmetiikassa käytettyjä. Osa on valittu esittelyyn sen vuoksi, että ne ovat tällä hetkellä esillä mediassa esimerkiksi allergioita ja muita herkistymisreaktioita aiheuttavien ominaisuuksiensa vuoksi.

3.1 Parabeenit

Parabeenit ovat antimikrobisen eli mikrobien kasvua ja lisääntymistä estävän parahydroksibentsoehapon estereitä (Steinberg 2012: 47). Esteri on kemiallinen yhdistetyyppi, joka syntyy alkoholin ja karboksyylihapon reaktiossa (Nivaldo 2011: 934). Parabeenit toimivat hyvin sienä ja gram-positiivisia bakteereja vastaan. Gram-negatiivisiin bakteereihin niillä on vain heikko vaikutus. (Steinberg 2006: 11-12.)

Suuri osa kosmetiikan valmisteista on emulsioita (Antczak & Antczak 2001: 34). Emulsiolla tarkoitetaan kahden nesteen seosta, jossa nesteet eivät liukene toisiinsa (Emulsion). Emulsiossa toista nestettä lisätään tippoina toisen joukkoon, ja nesteet ovat toisiinsa sekoittumattomia (Rieger 2000: 117). Kosmetiikassa yleisimpiä ovat veden ja öljyn muodostamat emulsiot, joissa toisena faasina eli osana on vesi ja toisena öljy. Emulsioiden valmistuksen kannalta on ratkaisevaa, kumpaan faasiin valmisteen aktiiviaineet liukenevat. Mikäli emulsio muodostuu vesi- ja öljyosasta, säilyvyyden varmistamiseksi on merkittävää, että valmisteeseen lisätään ainakin yksi vesiliukoinen ja yksi öljyliukoinen säilöntäaine. Usein kosmetiikkavalmiste sisältää useita eri parabeeneja, sillä osa niistä liukenee veteen ja osa öljyyn. Vesiliukoisuus pienenee ja öljyliukoisuus kasvaa parabeenimolekyylin osana olevan esterin hiilirungon pituu-

den kasvaessa, joten metyyliparabeeni on vesiliukoisin parabeeni ja etyyliparabeeni seuraavaksi vesiliukoisin jne. (Antczak & Antczak 2001: 34-36.)

Parabeeneja kohtaan on viime vuosina Euroopan kosmetiikkamarkkinoilla kohdistunut suurta skeptisyyttä. On epäilty, että niillä saattaisi olla epäsuotuisia vaikutuksia ihmiselimistön hormonijärjestelmään, ja niiden karsinogeenisuudesta eli syöpää aiheuttavasta ominaisuudesta on kiistelty. Kuitenkaan kumpaakaan väitteistä ei olla pystytty todistamaan, koska parabeeneihin liittyviä luotettavia tutkimustuloksia ei olla useista yrityksistä huolimatta saatu riittävästi. (Røsjø 2012.)

Tutkija Torkjel M. Sandanger ja ryhmä Norwegian Institute for Air Research -instituutin (NILU) tutkijoita analysoivat vuonna 2012 350 norjalaisnaisen verinäytteet. He raportoivat näytteiden avulla löytäneensä yhteyden kosmetiikan käytön ja verestä löytyneiden parabeenien välillä. Tutkimukseen osallistuneet naiset raportoivat itse kosmetiikan käytöstään. Tutkimuksen mukaan paljon kosmetiikkaa käyttävillä oli jopa enemmän parabeeneja veressään kuin muita ympäristöstä saatavia haitta-aineita yhteensä. Tämän tutkimuksen jälkeen NILU-instituutin tutkimusryhmä analysoi Tromsø yliopiston professorin Eiliv Lundin suorittamaan tutkimukseen osallistuneen 70 000 norjalaisnaisen joukosta 3500 satunnaisesti valitun naisen verinäytteet. Tämä tutkimus antoi yhtenevät tulokset edellisen tutkimuksen kanssa. (Røsjø 2012.)

NILU-instituutin tutkija Sandanger esittää parabeenien vaikuttavan elimistön hormonitasapainoon, minkä vuoksi hän pitää instituutin tekemän tutkimuksen tuloksia huolestuttavina. Hän epäilee, että jatkuva parabeeneille altistuminen on yhteydessä lisääntyneeseen riskiin sairastua syöpään. Sandanger myöntää kuitenkin, ettei parabeeneihin kohdistuvia tutkimuksia ole tehty riittävästi, jotta niiden karsinogeenisuus pystyttäisiin toteamaan. Hän on huolissaan parabeenien aiheuttamista mahdollisista vaikutuksista raskaana olevien naisten kohtuun. (Røsjø 2012.) Euroopan Unionin Tiedekomitea on kuitenkin raportoinut, että asetetut parabeenien käyttöä koskevat rajoitukset raskaana oleville naisille tarkoitetuille tuotteille turvaavat sikiön ja äidin turvallisuuden (SCCS/1446/11).

Englantilainen kemisti Dene Godfrey huomauttaa *Cosmetics & Toiletries* -lehden artikkelissa *Parabens: Myth and Reality*, että parabeenien käyttöä koskevat negatiiviset arviot ovat osittain Internetissä muodostunutta huhupuhetta ja siten harhaanjohtavaa ja usein jopa virheellistä tietoa. Hänen mukaansa yleinen parabeeneihin liittyvä virhearvio on niiden käsittelemisen yhtenäisenä ryhmänä. Parabeeneja on monia erilaisia, ja niillä kaikilla on yksilölliset ominaisuudet. (Godfrey 2010: 80-83.)

Tanskassa parabeeneihin kohdistuva skeptisyys ja negatiivinen imago johtivat maaliskuussa 2011 propyyli- ja butyyliparabeenien käytön kieltämiseen alle 3-vuotiaille tarkoitetuissa tuotteissa maan hallituksen toimesta. The EU's Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS) ilmoitti, etteivät parabeenit kosmetiikassa käytettyinä aiheuta terveysriskiä käyttäjälle. Kuitenkin Tanskan hallituksen asettaman kiellon jälkeen SCCS julkaisi suosituksen, ettei alle kuusi vuotiaita lapsia altistettaisi parabeeneja sisältäville tuotteille. Euroopan komissio puoltaa SCCS:n suositusta. Komissio toivoo lisäksi, että propyyli- ja butyyliparabeenien määrää kaikissa kosmetiikkatuotteissa vähennettäisiin. (Røsjo 2012.)

3.2 Formaldehydi

Formaldehydi on kemialliselta rakenteeltaan pienimolekyylinen aldehydi. Aldehydi on kemiallinen yhdisteryhmä, jossa molekyylin hiiliatomiin on liittynyt kovalenttisella kaksoissidoksella happiatomi, ja lisäksi hiiliatomi sitoutuu vetyatomiin sekä yhteen muuhun atomiin tai atomiryhmään yksinkertaisella kovalenttisella sidoksella. (Nivaldo 2011: 930.) Formaldehydi on markkinoilla saatavissa formaliinina, joka on 37-prosenttista vesilaimenteista formaldehydiä. Formaldehydiä valmistetaan synteettisesti hapettamalla metanolia. Emulsioissa formaldehydi sekoitetaan vesifaasiin. (Steinberg 2006: 14-15.)

Huolimatta formaldehydin tehokkuudesta bakteereja ja sieniä vastaan sen käyttö kosmetiikan säilöntäaineena on vähentynyt lähes olemattomiin. Formaldehydin käytön väheneminen johtuu sen saavuttamasta negatiivisesta mediakuvasta, joka leimaa ainesosan ihoa ärsyttäväksi ja herkistäväksi sekä mahdolliseksi karsinogeeniksi eli syöpää aiheuttavaksi aineeksi. Formaldehydi tutkitusti herkistää ihoa ja aiheuttaa helposti allergiaa. Vaikka formaldehydin käytöstä kosmetiikan säilönnässä on lähes luovutu, saa sitä Euroopan Unionin lakien mukaan käyttää tietyin rajoituksin kaikissa muissa kosmetiikkatuotteissa paitsi aerosoleissa. (Kireche, Gimenez-Arnau & Lepoittevin 2010: 192-202.)

3.3 Quaternium-15

Quaternium-15:llä eli metenamiini-3-klooriallylokloridilla on laaja spektri eli se on tehokas monia mikrobeja vastaan. Parhaiten se tehoaa gram-negatiivisiin bakteereihin ja huonoiten sieniin. Quaternium-15 liukenee veteen ja jonkin verran propyleeniglykoliin. Öljyyn se on liukenematon. Quaternium-15 on lämpöherkkä, eikä sitä tulisi käsitellä yli 50 °C. Lisäksi se reagoi herkästi pH:n vaihteluihin ja toimii hyvin vain pH:ssa 4-10. (Steinberg 2006: 20-21.) Quaternium-15:n säilövä vaikutus perustuu sen kykyyn vapauttaa formaldehydiä (Kireche, Gimenez-Arnau & Lepoittevin 2010: 192-202).

3.4 Imidatsolidinyyliurea ja diatsolidinyyliurea

Imidatsolidinyyliurea syntyy allantoiinin ja formaldehydin välisessä kemiallisessa reaktiossa. Imidatsolidinyyliurea kuuluu formaldehydiä vapauttaviin säilöntäaineisiin, minkä vuoksi se allergisoi kosmetiikan käyttäjiä jonkin verran. Yhdiste liukenee veteen mutta ei öljyyn. Propyleeniglykoliin se liukenee jonkin verran. Imidatsolidinyyliurea on tehokas gram-positiivisia ja gram-negatiivisia bakteereja vastaan. Sieniin se ei juuri tehoa. Imidatsolidinyyliurea on synerginen parabeenien kanssa. (Steinberg 2006: 18-19.)

Diatsolidinyyliurea on imidatsolidinyyliurean tavoin allantoiinin ja formaldehydin reaktiotuote. Kuitenkin näiden kahden reaktiotuotteen kemiallinen rakenne eroaa toisistaan, minkä vuoksi ne ovat kaksi eri yhdistettä. Myös diatsolidinyyliurea vapauttaa formaldehydiä. Se liukenee sekä veteen, öljyyn että propyleeniglykoliin. Diatsolidinyyliurea on kaikkia bakteereja vastaan noin kaksi kertaa tehokkaampi kuin imidatsolidinyyliurea. Se toimii myös jonkin verran sieniä vastaan. (Steinberg 2006: 22-23.)

3.5 Salisyylihappo

Salisyylihappoa valmistetaan teollisesti korkeassa paineessa. Monien muiden happojen tavoin salisyylihappo on aktiivinen ainoastaan happomuodossa eikä suolamuodossa. (Steinberg 2012: 35.)

Salisyylihapon antimikrobinen teho ei ole merkittävä. Parhaiten se toimii sieniä vastaan ja tehoa bakteereihin jossain määrin. Salisyylihappo on herkkä ultraviolettivalolle, ja sitä tulee käyttää vain alle 4 pH:ssa. Salisyylihappo liukenee huonosti veteen mutta hyvin öljyyn ja etanoliin. Vesi-öljyemulsioissa se siis lisätään aina öljyfaasiin. (Steinberg 2006: 39-40.)

3.6 Bentsyylialkoholi ja diklooribentsyylialkoholi

Bentsyylialkoholi on yksinkertainen aromaattinen alkoholi. Yhdiste on osa Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen säilöntäaineiden positiivilistaa, ja lisäksi se on nimetty yhdeksi Euroopan Unionin 26 hajusteallergeenista. Bentsyylialkoholia voidaan käyttää veteen liuotettuna säilöntäaineena sellaisenaan tai liuottamaan toisia säilöntäaineita kuten parabeneja. (Steinberg 2006: 31-32.)

Bentsyylialkoholi tehoa parhaiten gram-positiivisiin bakteereihin ja jonkin verran gram-negatiivisiin bakteereihin sekä hiivaan. Se ei juuri tehoa homeita vastaan. Ultraviolettivalossa bentsyylialkoholi hapettuu hitaasti bentsoehapoksi ja bentsaldehydiksi. Jos bentsyylialkoholia

lisätään valmisteeseen, tuoteformulaan tulee lisätä myös antioksidantti estämään ei-toivottu hapettumisreaktio. (Steinberg 2006: 31-32.)

Diklooribentsyylialkoholi luokitellaan kemiallisesti aromaattisiin alkoholeihin. Sitä myydään 98,5 prosenttisenä liuoksena. 0,1-prosenttinen diklooribentsyylialkoholi liukenee veteen ja 73,0-prosenttiseen glykoliin. Diklooribentsyylialkoholi on tehokas sieniä vastaan, ja sillä on jonkin verran vaikutusta bakteereihin. (Steinberg 2006: 50-51.)

3.7 Jodopropynylibutylikarbamaatti

Jodipropynylibutylikarbamaatti on tyydyttymätön eli kemiallisia kaksoissidoksia sisältävä halogenoitu yhdiste. Se liukenee hyvin propyleeniglykoliin mutta huonosti veteen, minkä vuoksi yhdiste liuotetaan glykoliin ennen sen lisäämistä vesipohjaiseen emulsioon. Jodipropynylibutylikarbamaatti tehoaa hyvin sieniä vastaan, ja sillä on heikko teho myös joitakin bakteereita vastaan. (Steinberg 2006: 51-52.)

Heinäkuussa 2004 Euroopan Unionin kosmetiikkavalmisteita tarkkaileva tiedekomitea nosti esiin huolenaiheena jodopropynylibutylikarbamaatin riskin edistää kilpirauhasen hormonaalisia häiriöitä. Komitean suositus oli, ettei jodopropynylibutylikarbamaattia käytetä suun limakalvoille tai huulille tarkoitetuissa tuotteissa, eikä jodopropynylibutylikarbamaattia tulisi päivässä saada ravinnon tai kosmetiikan kautta yhteensä enempää kuin 150 µg. (SCCNFP/0826/04.)

Nykyään Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen liitteessä V säädetään jodopropynylibutylikarbamaatin kohdalla seuraavasti: Käyttövalmiissa poishuuhdeltavissa valmisteissa jodopropynylibutylikarbamaatin enimmäispitoisuus on 0,02 % ja iholle jätettävissä valmisteissa enimmäispitoisuus on 0,01 %. Deodoranteissa sekä antiperspiranteissa vastaava enimmäispitoisuus on 0,0075 %. Jodopropynylibutylikarbamaattia ei saa käyttää suuhygieniavalmisteissa, huulille tarkoitetuissa valmisteissa, vartalovoiteissa eikä alle 3-vuotiaille lapsille tarkoitetuissa valmisteissa kylpyvalmisteita, suihku-geejejä ja sampoota lukuun ottamatta. (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista 2009, L342/59.)

3.8 Säilöntäaineseokset

Säilöntäaineiden valmistajat myyvät tavallisesti useiden eri säilöntäaineiden seoksia, joita markkinoidaan tietyillä kauppanimillä. Sekoitettaessa antibakteerista eli bakteereja tappavaa tai niiden lisääntymistä estävää ja antifungaalista eli sieniä tappavaa tai niiden lisääntymistä estävää ainetta seokseksi, saadaan yhdellä valmisteella laaja spektri mikrobeja vastaan. Valmiit säilöntäaineseokset lisäksi säästävät kosmetiikkatuotteiden valmistajien aikaa, sillä esimerkiksi eri säilöntäaineiden liukoisuutta tuoteformulaan ei erikseen tarvitse huomioida. Ai-

noastaan valmiin seoksen tutkittu liukeneminen faaseihin on otettava huomioon. (Steinberg 2006: 73.)

Viime vuosina monet kosmetiikkavalmistajat ovat siirtyneet perinteisten säilöntäaineiden käytöstä uudempiin säilöntäaineseoksiin kuten bentsoehappoa, sorbiinihappoa ja bentsyylialkoholia sisältävät seokset. Tämä johtuu erityisesti mediassa parabeenien ja joidenkin muiden perinteisten säilöntäaineiden turvallisuuteen kohdistuvasta kritiikistä. (Malkan 2009: 126.)

Koska säilöntäaineet on yksi kosmetiikan allergisoivimmista raaka-aineryhmistä, on tärkeää, että kosmetiikan valmistajat käyttävät säilöntäaineita valmisteissa mahdollisimman pieninä konsentraatioina. Tanskalaisen National Allergy Research Centren tekemä tutkimus osoittaa, että säilöntäaineseosten käyttö on tehokas keino vähentää käytettävien säilöntäaineiden pitoisuuksia valmisteissa. Tutkimuksessa selvitettiin, että yleisesti kosmetiikan säilöntäaineina käytettävien diatsolidinyyliurean, metyyli-isotiatsolinonin, metyylikloori-isotiatsolinonin ja metyyli-isotiatsolinonin yhdistelmän ja fenoksietanolin pitoisuuksia voitiin laskea, kun ne sekoitettiin yksitellen tai kahden ryhmässä fenoksietanoliin. Sekoitettavien ainesosien välinen synergia testattiin. Synergiaa ei ollut minkään seoksen ainesosien välillä, mutta ne eivät myöskään toimineet toisiaan vastaan. Niillä oli additiivinen vaikutus toisiinsa. Tällä tarkoitetaan, että sekoitettaessa matalat konsentraatiot kahta tai useampaa säilöntäainetta saavutetaan yhtä tehokas mikrobien kasvua ja lisääntymistä ehkäisevä vaikutus kuin käyttämällä yhtä säilöntäainetta korkeina pitoisuuksina. (Zachariae, Johansen, Lundow & Moesby 2011: 190-196.) Minkään säilöntäaineen käyttöä korkeina pitoisuuksina valmisteissa ei suositella, sillä suuret konsentraatiot lisäävät herkistävyyden riskiä.

Tutkimus osoitti, että säilöntäaineiden spektri laajeni käytettäessä säilöntäaineiden seoksia eikä vain yhtä säilöntäainetta. Fenoksietanoli oli tutkituista säilöntäaineista ainoa, joka pystyi yksin käytettynä tutkituissa, kosmetiikkavalmisteelle mahdollisissa konsentraatioissa takamaan testivoiteen mikrobiologisen turvallisuuden. Kuitenkin 0,4 % pitoisuus fenoksietanolia voiteessa juuri ja juuri läpäisi European Pharmacopoeian kriteerit turvalliselle säilöntäaineelle, kun taas 0,8 % pitoisuus teki voiteen rakenteesta liian vetelän. 0,0008 % pitoisuus metyylikloori-isotiatsolinonin ja metyyli-isotiatsolinonin yhdistelmää ei riittänyt yksinään turvaamaan voiteen säilyvyyttä, sillä se ei tehonnut riittävällä nopeudella *Candida Albicans* -sientä vastaan. Huomattavaa on, että 0,00005 % eli 16 kertaa matalampi pitoisuus metyylikloori-isotiatsolinonin ja metyyli-isotiatsolinonin yhdistelmää sekoitettuna 0,2% fenoksietanoliin riitti läpäisemään turvallisuustestin. Voitiin olettaa, että synergisiä säilöntäaineita käytettäessä pitoisuuksia voitaisiin laskea vielä huomattavammin kuin tässä tutkimuksessa. (Zachariae, Johansen, Lundow & Moesby 2011: 190-196.)

3.9 Säilöntäaineiden turvallisuus

Säilöntäaineiden turvallisuutta testataan, ja niiden turvalliselle käytölle asetetaan Euroopan Unionin laissa rajoituksia. Säilöntäaineiden tavoin kaikki kosmetiikassa käytettävät kemikaalit testataan ennen niiden pääsyä kuluttajamarkkinoille. Kosmetiikan säilyvyyttä edistävien ainesosien kohdalla saattaa kuitenkin olla aiheellista kyseenalaistaa, käyvätkö Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen mukaiset säilöntäaineet läpi tarkemmat testit kuin esimerkiksi luonnosta saatavat säilyvyyttä edistävät ainesosat. Onko turvallisuustestaajien seula yhtä tiheä luonnosta saatavan teepuuöljyn kuin helposti ärsytysreaktioita aiheuttavan formaldehydin kohdalla?

Toksikologia on tieteenala, joka keskittyy kemikaalien ihmisille mahdollisesti aiheuttamiin fysiologisiin uhkiin ja pyrkii poistamaan ne, jotta ihmiset voivat turvallisesti käyttää kemikaaleja. Kosmeettisessa valmisteessa ainesosien toksisuuden on oltava mahdollisimman vähäistä käytetyissä pitoisuuksissa. Kaikkien valmisteiden sisältämien ainesosien toksisuus testataan, minkä lisäksi käyttövalmis valmiste testataan turvallisen käytön takaamiseksi. Käyttövalmiin valmisteiden testaaminen on yksittäisten raaka-aineiden testaamisen lisäksi merkittävää, sillä testaamattomissa valmisteformuloissa raaka-aineiden välillä tapahtuvat ei-toivotut reaktiot ovat mahdollisia. Pahimmillaan nämä reaktiot saattavat synnyttää vahingollisia yhdisteitä. Tavallisesti kosmetiikkavalmisteiden toksisuustutkimus suoritetaan in vitro - testeillä ja esikliinisin testeillä, minkä jälkeen vapaaehtoisilla osallistujilla suoritetaan kliininen testaus. Turvallisuuden määrittelyssä on otettava huomioon kuluttajaryhmä eli valmisteiden käyttäjät. (Schlossman 2009: 181-188.)

Euroopan Unionin kosmetiikkalainsäädäntö on vuodesta 2009 kieltänyt valmiin valmisteiden testaamisen eläinkokein lukuunottamatta erityisen vaikeasti korvattavat kokeet, joiden sallittiin jatkuvan eläimillä vuoteen 2013 asti. Direktiivi kieltää myös sellaisten kosmetiikkatuotteiden myynnin, jotka on testattu eläinkokeilla Euroopan Unionin ulkopuolella. Yksittäisiä ainesosia tai ainesosien yhdistelmiä ei saa testata eläinkokein, mikäli vaihtoehtoinen keino testaamiselle on osoitettu. Käyttövalmiin valmisteiden eläinkoetestauksen lisäksi siis valmistamiseen käytettävien ainesosien testaaminen eläimillä kielletään sitä mukaan kuin vaihtoehtoiset koemenetelmät kehittyvät. Poikkeuksellisesti ainesosatutkimuksessa eläinkokeet sallitaan, jos ainesosa on laajassa käytössä eikä sitä voida korvata toisella ainesosalla, tai on olemassa erityinen ihmisten terveyttä koskeva ongelma, jolloin tarve eläinkokeiden tekemiseen on perusteltu. (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista 2009, L342/59.)

In vitro - testit ja kliiniset testit ovat eläinkokeiden sijaan hyväksytty vaihtoehto kosmetiikkavalmisteiden testaamiselle. Nykyteknologian ansiosta kosmetiikan eläinkokeet on pitkälti kor-

vattavissa esimerkiksi laboratoriossa valmistettavan keinoihon ja tutkimuskäyttöön toimitettavien eläinraatojen ansiosta. (Schlossman 2009: 190-202.)

Kosmetiikan kannalta tärkeimpiä toksisuustutkimuksen lajeja ovat akuutti ja pitkäaikainen toksisuus, ihoärsytys, herkistävyys, fototoksisuus ja fotoherkistävyys. Krooninen altistuminen jollekin kemikaalille saattaa aiheuttaa toksisuudesta johtuvia oireita, vaikka niitä ei akuutisti eli heti syntyisikään. Suun ja silmien limakalvot ovat tavallisesti tutkimuksen kohde-elimiä selvitetessä kemikaalin akuuttia tai pitkäaikaista toksisuutta. Ihoärsytystä ja jonkin kemikaalin herkistämisaikutusta voidaan myös tutkia akuutin tai pitkäaikaisen herkistymisen seurauksena. Fototoksisuus- ja herkistävyystutkimuksen tarkoituksena on tutkia ultraviolettisäteilyn aiheuttamia muutoksia kemikaaleissa. Jotkin kemikaalit muuttuvat ultraviolettivalon vaikutuksesta herkistäviksi tai jopa myrkyllisiksi. (Schlossman 2009: 190-202.)

4 Säilöntäaineallergiat ja yleisimmät allergeenit

Työterveyslaitoksen vanhempi tutkija Riitta Jolanki kirjoittaa Allergia- ja astmayhdistyksen ylläpitämässä Allergia & Astma -lehdessä säilöntäaineiden aiheuttamista allergioista. Hän tiedottaa, että kosmetiikan aiheuttamat allergiat ovat usein hajusteiden, hiusvärien ja säilöntäaineiden aiheuttamia. Kosmetiikassa sallitaan useita kymmeniä säilöntäaineita, joista vain pieni osa on yleisesti käytettyjä. Vain kymmenkunta luetaan merkittäviin allergian aiheuttajiin. Mikäli kosmetiikkavalmiste aiheuttaa allergiaa, se on tavallisimmin ihottumana ilmenevää kosketusallergiaa. (Jolanki 2004: 12-14.)

Säilöntäaineallergiaa kosmetiikassa aiheuttavat tavallisimmin iholle jätettävät tuotteet kuten meikit ja ihonhoitotuotteet. Erityisesti näissä tuotteissa tulee välttää voimakkaimpien allergeenien eli allergian aiheuttajien käyttöä säilönnässä. Esimerkiksi formaldehydi ja sen vapauttajat eivät ole turvallisimpia säilömään iholle jätettäviä tuotteita. Poispestävät tuotteet, joista esimerkkeinä ovat sampoot ja saippuat, aiheuttavat harvoin allergiaa. Koska ne ovat iholla vain vähän aikaa ja niitä laimennetaan vedellä, allergeenin pitoisuus iholla jää matalaksi. (Jolanki 2004: 12-14.)

Säilöntäaineille allerginen henkilö selviää kosmetiikan käytöstä harvoin oireita, sillä säilöntäaineiden käyttö on nykyään huomattavan yleistä. Kosmetiikan käyttäjän on vaikea välttyä niiltä, jollei hän näe hieman vaivaa. Valmisteen ainesosaluetteloihin perehtymällä on mahdollista valita kullekin kosmetiikan käyttäjälle sopivat tuotteet, jotta allergisilta reaktioilta välttyttäisiin. Allergisten oireiden ehkäisemiseksi on tärkeää selvittää ja poistaa kaikki lähteet, jotka altistavat allergisen henkilön oireita aiheuttavalle allergeenille. (Jolanki 2004: 12-14.)

4.1 Formaldehydiallergia ja formaldehydin vapauttajat

Formaldehydi ja sen vapauttajat ovat kosmetiikan säilöntäaineista yleisimpiä voimakkaan allergisen reaktion aiheuttajia. Formaldehydiä ei enää juuri käytetä kosmetiikan säilöntäaineenä, mutta formaldehydin vapauttajat ovat yleisesti käytettyjä säilöntäaineita. Formaldehydin vapauttajista kosmetiikkavalmisteissa käytetyimpiä ovat quaternium-15, imidatsolidinyyliurea, diatsolidinyyliurea, DMDM hydantoiini, 2-bromi-2-nitropropani-1,3-dioli ja natriumhydroksimetyyliyglysinaatti. Niiden toiminta perustuu siihen, että ne hajoavat valmisteessa vähitellen vapauttaen formaldehydiä, joka estää mikrobien kasvua. Varmistaakseen välttymisen allergiselta reaktiolta formaldehydiallergisten kannattaa siis formaldehydin lisäksi välttää formaldehydin vapauttajia sisältäviä kosmeettisia valmisteita. Mikäli formaldehydin vapauttaja aiheuttaa käyttäjälle kosketusallergiaa, se johtuu tavallisimmin herkistymisestä molekyyllistä vapautuvalle formaldehydille. Jos valmiste sisältää yli 0,05 % formaldehydiä, pakkausselosteessa on oltava merkintä "sisältää formaldehydiä". (Jolanki 2004: 12-14.)

1994-2009 European Baseline Series testasi patch- eli ihoärsyketestein 6503 potilaan kosketusallergioita. Potilaista 3980 eli 61 % oli naisia ja 2523 eli 39 % miehiä. Koko ryhmästä 86 potilasta eli 1,3 % sai allergisen reaktion formaldehydistä. Heistä 70 oli naisia ja 16 miehiä. Koko ryhmästä 107 potilasta eli 1,6 % sai allergisen reaktion quaternium-15:sta. Hollantilaiset Department of Dermatology, University of Medical Centre Groningen ja University of Groningen tutkivat näiden tilastojen avulla formaldehydikosketusallergian yhteyttä formaldehydiä vapauttavan quaternium-15:n aiheuttamaan kosketusallergiaan. (De Groot, Blok & Coenraas 2010: 187-191.)

Tutkimus jaettiin kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa (taulukko 1) 86 formaldehydille todettiin allergiselle potilaalle laitettiin patch-testissä iholle quaternium-15:a, jolloin 63 potilasta sai allergisen reaktion quaternium-15:ta. Heistä 70 potilasta muodosti naisten alaryhmän, josta jopa 58 naista sai reaktion. 16 miehen alaryhmästä vain 5 miestä sai allergisen reaktion. (De Groot, Blok & Coenraas 2010: 187-191.)

	Formaldehydille allergisten potilaiden lukumäärä	Quaternium-15:stä allergisen reaktion saaneiden potilaiden lukumäärä	Quaternium-15:stä allergisen reaktion saaneiden potilaiden prosenttiosuus formaldehydille allergisten potilaiden lukumäärästä
Formaldehydille al-	86	63	73 %

lergiset nais- ja miespotilaat yhteensä			
Formaldehydille allergiset naispotilaat	70	58	83 %
Formaldehydille allergiset miespotilaat	16	5	31 %

Taulukko 1: Formaldehydiallergisten allergisuus quaternium-15:lle (mukaillen De Groot, Blok & Coenraas 2010: 187-191.)

Toisessa osassa (Taulukko 2) quaternium-15:lle todetusti allergisesta 107 potilaasta 63 potilaasta sai allergisen reaktion quaternium-15:ta. 88 naispotilaan muodostamasta alaryhmästä 58 naista sai reaktion, kun 19 miehen alaryhmässä lukema oli vain 5 miestä. Prosenteissa tämä vastaa naisten kohdalla 66 % ja miesten kohdalla 26 %. (De Groot, Blok & Coenraas 2010: 187-191.)

	Quaternium-15:lle allergisten potilaiden lukumäärä	Formaldehydista allergisen reaktion saaneiden potilaiden lukumäärä	Formaldehydista allergisen reaktion saaneiden potilaiden prosenttiosuus quaternium-15:lle allergisten potilaiden lukumäärästä
Quaternium-15:lle allergiset nais- ja miespotilaat yhteensä	107	63	59 %
Quaternium-15:lle allergiset naispotilaat	88	58	66 %
Quaternium-15:lle allergiset miespotilaat	19	5	26 %

Taulukko 2: Quaternium-15:lle allergisten allergisuus formaldehydille (mukaillen De Groot, Blok & Coenraas 2010: 187-191.)

Formaldehydiallergian ja quaternium-15-allergian välillä on siis naisten kohdalla nähtävissä selkeä yhteys. Miesten kohdalla tulokset eivät tue tätä korrelaatiota. (De Groot, Blok & Coenraas 2010: 187-191.)

Tutkimuksessa selvitettiin myös sitä, saavatko formaldehydille pahasti allergiset helpommin reaktion quaternium-15:sta kuin vähemmän allergiset, ja saavatko quaternium-15:lle pahasti allergiset helpommin reaktion formaldehydistä kuin vähemmän allergiset. Tutkimus osoitti, että formaldehydistä voimakkaan allergisen reaktion saaneista potilaista valtaosa sai reaktion quaternium-15:sta. Potilaat, jotka saivat formaldehydistä vain heikon allergisen reaktion, eivät niin todennäköisesti saaneet reaktiota quaternium-15:sta. Samankaltainen tulos oli tulkittavissa myös quaternium-15:lle allergisia potilaita testattaessa formaldehydillä. (De Groot, Blok & Coenraas 2010: 187-191.)

Formaldehydiallergia ei kuitenkaan tarkoita automaattisesti allergisuutta formaldehydin vapauttajille. Osa formaldehydille allergisista henkilöistä ei nimittäin saa allergista reaktiota formaldehydin vapauttajista. Tulane Medical Centerin teettämän yhdysvaltalaisen tutkimuksen mukaan kahdeksasta quaternium-15:lle allergisesta potilaasta vain neljä sai patch-testissä allergisen reaktion formaldehydistä. Kuudesta 2-bromi-2-nitropropaani-1,3-diolille allergisesta potilaasta vain yksi oli allerginen formaldehydille. (Herbert & Rietschel 2004: 371-373.)

Useimmiten formaldehydin vapauttajista allergisen reaktion saavat henkilöt ovat allergisia nimenomaan formaldehydille. On kuitenkin mahdollista olla allerginen formaldehydin vapauttajalle mutta ei formaldehydille. Tämä saattaa johtua siitä, että joko formaldehydin vapauttajan molekyyli tai tämän molekyylin hajoamisessa syntyvät tuotteet lukuunottamatta formaldehydi voivat muuttua toiseen muotoon. Tästä seuraa, että muotoaan muuttaneen vapauttajakompleksin tai muotoaan muuttaneiden hajoamistuotteiden ja ihmiselimistön suurten molekyylien tai molekyyliyhdistelmien välille syntyy immuunivaste. Toisin sanoen elimistön suuret molekyylit kuten proteiinit toimivat reseptoreina formaldehydin vapauttajakompleksin hajoamistuotteille ja ottavat ne vastaan elimistön immuunijärjestelmään. Tämä on minkä vain herkistymisprosessin ensimmäinen askel ja saattaa johtaa allergiseen reaktioon. (Kireche, Gimenez-Arnau & Lepoittevin 2010: 192-202.)

Selvittääkseen formaldehydin vapauttajien aiheuttamaa allergisuusprosessia ranskalaiset Laboratoire de Dermatolochimie, Institut de Chimie ja Université de Stasbourg tutkivat kolmen formaldehydin vapauttajan, DMDM-hydantoinin, 2-bromi-2-nitropropaani-1,3-diolin eli bronopolin ja metenamiinin aktiivisuutta aminohappoja kohtaan. (Kireche, Gimenez-Arnau & Lepoittevin 2010: 192-202.) Aminohapot ovat orgaanisia yhdisteitä, joissa sekä aminoryhmä (-NH₂) että karboksyyli-ryhmä (-COOH) ovat liittyneenä samaan molekyyliin. Aminohapot ovat ihmiselimistön proteiinien rakennuselementtejä. Proteiinien valmistamiseen tarvitaan 20 aminohappoa, joista elimistö pystyy itse valmistamaan noin puolet. Loppuja noin kymmentä aminohappoa kutsutaan välttämättömiksi aminohapoiksi, jotka ihmisen on saatava ravinnosta. (Nivaldo 2011: 963-967.) Laboratoire de Dermatolochimien, Institut de Chimien ja Université de Stasbourg tekemän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia aminohappojen mahdollista reagoimista formaldehydivapauttajien molekyylin muiden hajoamistuotteiden kuin formaldehydin

kanssa. Reaktio todistaisi, että allergisuutta formaldehydin vapauttajalle ei aina välttämättä aiheuta formaldehydi. (Kireche, Gimenez-Arnau & Lepoittevin 2010: 192-202.)

Tutkimus toteutettiin C-NMR-spektroskopiaa ja supertietokoneita käyttäen. Tutkimuksessa selvisi, että aminohapot eivät reagoineet ainoastaan formaldehydin vaan myös muiden formaldehydin vapauttajien hajoamisessa syntyneiden tuotteiden kanssa. DMDM hydantoiinin hajoamistuotteet reagoivat sellaisinaan aminohappojen kanssa. Bronopoli ja metenamiini reagoivat aminohappojen kanssa sen jälkeen, kun ne hajosivat vedessä bromietanoliksi ja diaminometaaniksi. Näiden tutkittujen formaldehydin vapauttajien reaktiivisuus aminohappojen kanssa ei siis rajoitu formaldehydin ja aminohappojen väliseen reaktioon, vaan myös muut hajoamistuotteet reagoivat. Tutkimustulokset selittävät, miksi herkistyminen formaldehydille herkistymättä sen vapauttajalle tai herkistyminen formaldehydin vapauttajalle herkistymättä formaldehydille on mahdollista. (Kireche, Gimenez-Arnau & Lepoittevin 2010: 192-202.)

4.2 Muut säilöntäaineallergiat

Riitta Jolanki selvittää Allergia- ja Astmalehdessä, että muita formaldehydiä harvemmin allergiaa aiheuttavia kosmetiikan säilöntäaineita ovat muun muassa klooriheksidiini, sorbiinihappo ja bentsalkoniumkloridi. Klooriheksidiini on kosmetiikassa käytetty säilöntäaine, joka harvoin aiheuttaa kosketusallergiaa eli allergista kosketusihottumaa. Klooriheksidiinin kosketusallergiatapauksista suuri osa liittyy haavojen hoitoon klooriheksidiinipitoisilla hoitovoiteilla tavanomaisen kosmetiikan käytön sijasta. Klooriheksidiini saattaa kosketusallergian lisäksi aiheuttaa välitöntä allergiaa, jolloin iho-oireiden lisäksi ilmenee esimerkiksi hengitystie- ja silmäoireita. (2004: 12-14.)

Sorbiinihappo on klooriheksidiinin tavoin harvinainen kosketusallergian aiheuttaja, mutta voi myös aiheuttaa välitöntä allergiaa. Sorbiinihappo ei tavallisesti aiheuta yhtä voimakkaita ja vakavia reaktioita kuin klooriheksidiini. Sitä käytetään joidenkin ihonhoitotuotteiden ja meikkien säilöntäaineena. (Jolanki 2004.)

Bentsalkoniumkloridi on kolmas kosmetiikassa paljon käytetty säilöntäaine, joka harvoin aiheuttaa kosketusallergiaa. Kosmetiikkavalmisteissa bentsalkoniumkloridin käyttö on vähäistä, ja sitä käytetään nykyään lähinnä silmämeikinpoistoaineissa ja silmänympärystuotteissa. (Jolanki 2004.)

4.3 Yleisimmät kosmetiikka-allergeenit Suomessa

Helsingin Allergia- ja astmayhdistys ry on kerännyt jo useamman vuoden ajan tietoa kosmetiikan allergiaportaaliinsa yleisimmistä kosmetiikka-allergioista, joita on ilmennyt yhdistyksen asiakkailla. Asiakkaat ovat käyneet epikutaanitesteissä ja ilmoittaneet Allergia- ja astmayh-

distyksen allergiaprofiilissa heillä todetut kosketusallergiat. Näiden tietojen perusteella Päivi Kousa kokosi vuonna 2011 tilaston yleisimmistä kosmetiikka-allergioista otantana Allergia- ja astmayhdistyksen uudet asiakkaat vuonna 2010 (liite 3). (Kousa 2011.)

Seuraavana on Kousan tilaston pohjalta laadittu taulukko yleisimmistä kosmetiikan kosketusallergioista vuonna 2010 Helsingin Allergia- ja astmayhdistyksen uusilla asiakkailla (Taulukko 3). Kousan kokoamassa tilastossa on nähtävissä kaikki kosmetiikan yleisimmät allergeenit, joista suuri osa on hajusteita. Tähän taulukkoon on kuitenkin koottu tiedot vain säilöntäaineiden allergisuudesta, sillä se on tämän opinnäytetyön kannalta merkittävää. Kousan tilasto on kokonaisuudessaan nähtävissä tämän työn liitteenä 3. Taulukossa 3 ja liitteessä 3 n=300 tarkoittaa, että vuonna 2010 Allergia- ja astmayhdistys onnistui kokoamaan allergiaportaaliinsa 300 uutta asiakasta edellisvuoteen verrattuna. N=8546 tarkoittaa, että yhdistys tutki kosmetiikkatuotteiden aineosatiedostoonsa tallennetun 8546 kosmetiikkatuotteen kohdalta, sisältävätkö ne tutkittuja allergeeneja.

FORMALDEHYDI JA SEN VAPAUTTAJAT	UUSIA ALLERGISIA n=300	OSUUS TUOTTEISTA n=8546
Bentsyylihemiformaali	19,5 %	0 %
2-bromi-2-nitropropani-1,3-dioli	29,9 %	2,4 %
Diatsolidinyyliurea	41,4 %	4,2 %
DMDM hydantoiini	36,8 %	5 %
Formaldehydi	79,3 %	0 %
Imidatsolidinyyliurea	34,5 %	9,5 %
Metenamiini	17,2 %	0 %
Quaternium-15	55,2 %	1 %
Tris(hydroksimetyyli)nitrometaani	5,7 %	0 %
yhteensä	55,2 %	11 %
MUITA SÄILÖNTÄAINEITA		
Bentsalkoniumkloridi	18,4 %	1 %
Klooriheksidiinidiglukonaatti	9,2 %	2,2 %
Metyyli-isotiatsolinoni	16,1 %	4,2 %
Metyylikloori-isotiatsolinonin ja metyyli-isotiatsolinonin yhdistelmä	41,4 %	1 %
Parabeenien yhdistelmä	16,0 %	46,9 %
Fenoksietanoli	2,3 %	43,1 %

Taulukko 3: Yleisimmät kosketusallergiaa aiheuttaneet aineet vuonna 2010 Helsingin Allergia- ja astmayhdistyksen asiakkailla (mukaillen Kousa 2011.)

Vuonna 2010 Allergia- ja astmayhdistyksen allergiportaalissa oli uusia asiakkaita edellisvuoteen verrattuna 300. Heille formaldehydi aiheutti ylivoimaisesti eniten allergioita; jopa 79,3 % sai formaldehydistä allergisen reaktion. Yksikään Allergia- ja astmayhdistyksen tilastoihin kootuista 8546 tuotteesta ei sisältänyt formaldehydiä. (Kousa 2011.) Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen mukaan käyttövalmiissa suuhygieniavalmisteissa enimmäispitoisuus vapaalle formaldehydille on 0,1 % ja muissa valmisteissa 0,2 %. Formaldehydiä ei saa käyttää aerosoleissa. (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista 2009, L342/59.)

Formaldehydin vapauttajat muodostavat toisen allergioita helposti aiheuttavan ryhmän. Quaternium-15 aiheutti 300 uudesta asiakkaasta 55,4 prosentille allergisen reaktion, ja tutkituista tuotteista 1,0 % sisälsi formaldehydiä. Vastaavat luvut diatsolidinyyliurealle ovat 41,4 % allergisia ja 4,2 % osuus tuotteista, DMDM hydantoinille 36,8 % allergisia ja 5,0 % osuus tuotteista, imidatsolidinyyliurealle 34,5 % allergisia ja 9,5 % osuus tuotteista, 2-bromi-2-nitropropani-1,3-diolille 29,9 % allergisia ja 2,4 % osuus tuotteista, bentsyylihemiformalille 19,5 % allergisia ja 0 % osuus tuotteista, metenamiinille 17,2 % allergisia ja 0 % osuus tuotteista sekä Tris(hydroksimetyyli)nitrometaanille 5,7 % allergisia ja 0 % osuus tuotteista. Formaldehydi ja sen vapauttajat aiheuttivat yhteensä 55,2 prosentille 300 asiakkaasta allergisen reaktion. (Kousa 2011.)

Muista kosmetiikassa sallituista säilöntäaineista Allergia- ja astmayhdistys tutki neljän muun säilöntäaineen ja kahden säilöntäaineyhdistelmän allergisuutta. Metyylikloori-isotiatsolinonin ja metyyli-isotiatsolinonin yhdistelmä aiheutti 41,4 prosentilla allergiaa, ja sen osuus tutkituista tuotteista on 1 %. Metyyli-isotiatsolinoni yksinään aiheutti 16,1 prosentille allergisen reaktion, ja sitä on 4,2 % tuotteista. Bentsalkoniumkloridi aiheutti 18,4 prosentilla allergiaa, ja sen osuus tuotteista on 1 %. Parabeenien yhdistelmä eli paraben mix aiheutti allergiaa 16,00 prosentille 300 asiakkaasta, ja parabeenien osuus tutkituista tuotteista on 46,9 %. Kloorihexidiini diglukonaatille vastaavat luvut ovat 9,2 % allergisia ja 2,2 % osuus tuotteista sekä fenoksietanolille 2,3 % allergisia ja 43,1 % osuus tuotteista. (Kousa 2011.)

Muiden tutkimusten tapaan Allergia- ja astmayhdistyksen tilaston perusteella formaldehydin ja formaldehydin vapauttajien allergisoiva vaikutus on kiistaton. Noin 238 asiakasta yhdistyksen 300 uudesta asiakkaasta sai allergisen reaktion formaldehydistä ja noin 166 asiakasta reagoi quaternium-15:een. Valitettavasti tietoa sukupuolijakaumasta ei ollut saatavilla.

Työterveyslaitoksen vanhemman tutkijan Riitta Jolankin mukaan parabeenien aiheuttamien allergioiden syynä eivät useimmiten ole kosmetiikkatuotteet vaan ihottumaan tai haavoihin käytetyt lääkevoiteet. Parabeeneille allerginen henkilö saattaa jopa kestää melko hyvin parabeeneille altistumista, eikä välttämättä saa heti oireita. Vuonna 2004 kaikista Helsingin Allergia- ja astmayhdistyksen kosmetiikkatuotteiden aineosatiedostoon tallennetuista tuotteista

jopa noin 70 % sisälsi parabeeneja. (Jolanki 2004: 12-14.) Vuonna 2010 vastaava luku oli 46,9 % (Kousa 2011). Parabeeneihin suhtaudutaan yleisesti ottaen kriittisesti, mikä saattaa olla syynä niiden käytön vähenemiseen. Kuitenkin edelleen noin puolet Allergia- ja astmayhdistyksen tilastoihin kerätyistä kosmetiikkatuotteista sisältää parabeeneja, mikä osoittaa niitä käytettävän edelleen runsaasti kosmetiikassa. Kousan tilaston mukaan parabeenit allergisoivat huomattavasti vähemmän kuin formaldehydi tai sen vapauttajat, mikä saattaa olla yksi syy parabeenien laajaan käyttöön.

5 Luonnonkosmetiikka voimistuvana trendinä

Yhdysvalloissa myydään vuosittain 5 miljardilla dollarilla luonnon- ja luomutuotteita, ja näiden tuotteiden kulutus Euroopassa kasvaa 20 % vuodessa (Fitzgerald & Epstein 2010: 273). Tänä päivänä vihreä ajattelutapa ei näy ainoastaan luomuelintarvikkeiden suurkulutuksessa tai bensiinipäästöjen vähenemisessä vaan myös kosmetiikassa. Luonnonkosmetiikka on 2000-luvulla nostanut suosiotaan entisestään sekä Suomessa että maailmanlaajuisesti.

Vihreän ajattelun megatrendi sai alkunsa pienemmistä trendeistä. Ympäristöystävällisyyden ihannointi näkyy jo 1800-luvun puolivälin romanttisen kirjallisuuden nousukaudessa. Romantiikan aikana kirjallisuudessa tärkeänä suuntaviivana oli ajatus, että tietoisuus itsestä ja itsensä ilmaiseminen saavat voimansa luonnosta. Teolliselle vallankumoukselle pyrittiin tekemään vastarintaa. Yhdysvaltain entinen presidentti Teddy Roosevelt tuki presidenttikautenaan vuosina 1901-1909 edellisellä vuosisadalla noussutta luontoa ihannoivaa ajattelutapaa muun muassa säästämällä suuria puistoalueita ja tukemalla biologista tutkimusta. (Grubow & Jacobs 2011: 2-4.)

Rooseveltin teot ja ajatukset olivat yhteydessä edelleen uusien trendien syntyyn. 1900-luvun lopulla trendeiksi nousivat kestävä kehitys, terveys ja hyvinvointi sekä luonnonmukaisuus. Kestävä kehitys nousi puheenaiheeksi vuonna 1972 pidetyn Yhdistyneiden Kansakuntien (YK) Tukholman ympäristökonferenssin myötä. Konferenssin päätöksissä painotettiin nykyisten sukupolvien ympäristötekojen merkitystä uusille sukupolville. Luonnonmukaisuustrendi sai alkunsa 1970-1980-luvuilla, kun luomuruoan tuotanto aloitettiin. Sen jälkeen luonnonmukaisuuden ihailu levisi elintarvikkeista myös muille alueille. (Grubow & Jacobs 2011: 2-4.)

Viimeisen neljän vuosikymmenen aikana vihreystrendi on kehittänyt tuotepakkauksia ja valmistajien raaka-ainesisältöjä ekologisempaan ja turvallisempaan suuntaan. Uudistunut ajattelutapa synnytti luonnonmukaisuutta korostavia kosmetiikkabrändejä kuten Body Shop ja Aveda. (Grubow & Jacobs 2011: 8-9.) Edellä esiteltyjen aikojen saatossa syntyneiden ja kehit-

tyneiden trendien voidaan ajatella olevan pohjana sille, että 2000-luvulla luonnonkosmetiikka on haluttua. Luonnon ihannointi on siirtynyt erilaisten trendien muodossa sukupolvilta toisille.

Raaka-ainesisällöllisesti luontotrendi ei kosmetiikassa näy ainoastaan kasvipäristöjen raaka-aineiden suosimisena valmisteissa vaan myös esimerkiksi biohajoavuuden lisäämisellä sekä veden määrän ja haitallisten ainesosien vähentämisenä valmisteformuloissa (Brockwaym & Hili 2011: 142). Yksi keino edistää kosmetiikkatuotteen biohajoavuutta on käyttää biohajoavia pakkausmateriaaleja. Luontotrendi näkyy kosmetiikan pakkaamisessa muillakin tavoin. Pakkausvaiheessa energian käyttö minimoidaan. Pakkausmateriaalien käyttöä pyritään vähentämään kuitenkin vaarantamatta pakkauksen edistämää mikrobiologista säilyvyyttä tai häiritsemättä pakkauksen informatiivista tehtävää tai käytännöllisyyttä. Pakkaamisessa ei ympäristöystävällisyyttä oteta huomioon ainoastaan loppupakkauksessa vaan jo valmistuksen aiemmissa vaiheissa ja kuljetuksessa, joissa tarvitaan kuluttajalle päätyvän pakkauksen lisäksi väliaikaisia pakkauksia. (Selke 2011: 281-294.)

Avedan perustaja Horst Rechelbacher kärjistää luonnonkosmetiikkatrendin ajatukseen, joka mukaan kosmetiikan on oltava niin turvallista, että sitä voidaan syödä. Myytyään Avedan Estée Lauderille vuonna 1997 ja kilpailukiellon rauettua viisi vuotta myöhemmin Rechelbacher perusti syötäväksi kelpaavaa kosmetiikkaa myyvän yrityksen, jolle myönnettiin luomuruuan sertifikaatti. Brändin yksi tärkeimmistä suuntaviivoista on myrkyttömien ainesosien käyttö. (Malkan 2009: 119.) Tämä syömäkelpoisen kosmetiikan syttyvä trendi tunnustetaan käsitteellä food-grade cosmetics. Syömäkelpoisella kosmetiikalla ei pyritä siihen, että valmiste päätyisi suuhun asti. Syömäkelpoisuudella halutaan lähinnä osoittaa kosmetiikan käyttäjille, että ainesosat ovat myrkyttömiä ja turvallisia.

5.1 Luonnonkosmetiikan määritelmä

Luonnonkosmetiikalle ei ole olemassa spesifistä määritelmää, koska Suomen tai Euroopan Unionin laissa sitä ei määritellä. Koska luonnonkosmetiikasta on tullut maailmanlaajuinen megatrendi, eri tahot pyrkivät määrittelemään luonnonkosmetiikkakäsitteen mahdollisimman yksiselitteisesti ja tarkasti. Yhtenä määritelmänä esitellään Suomalaisen Pro Luonnonkosmetiikka ry:n virallisilla Internet-sivuillaan esittelemä määritelmä.

Suomalaisen Pro Luonnonkosmetiikka ry:n mukaan luonnonkosmetiikalla tarkoitetaan ”alaan erikoistuneiden riippumattomien organisaatioiden säätelemää ja valvomaa luonnollista alkuperää olevaa kosmetiikkaa, jossa erityishuomion kohteena on tuotteen koko elinkaaren vaikutus sekä ihmiseen että luontoon”. Yhdistys selventää tuotteen elinkaaren sisältävän kaikki vaiheet tuotekehityksestä aina käytetyn tuotepakkauksen hävittämiseen saakka. Elinkaariajattelussa on siis otettava huomioon tuotekehitys, raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien

hankinnat, tuotteen varastointi ja kuljetus, myynti ja markkinointi sekä tuotteen käyttö ja hävitys. (Pro Luonnonkosmetiikka ry. Luonnonkosmetiikan määritelmä.)

Luomukosmetiikka on eri asia kuin luonnonkosmetiikka. Kummallekaan käsitteelle ei ole olemassa yksiselitteistä määritelmää. Luomukosmetiikkaa voidaan Pro Luonnonkosmetiikka ry:n mukaan pitää luonnonkosmetiikan pidemmälle vietyinä muotona. Luomukosmetiikassa painotus on luomuviljeltyjen tai -kasvatettujen kasvi- ja eläinperäisten raaka-aineiden osuudessa valmiissa tuotteessa. Kaikki luonnonkosmetiikka ei tästä syystä ole automaattisesti luomukosmetiikkaa. Samoin kaikki luomukosmetiikka ei ole luonnonkosmetiikkaa. Täytettyään luomukosmetiikalle vaadittavat vähimmäismäärät luomuraaka-aineita luomukosmetiikan valmistajat saattavat nimittäin lisätä tuoteformulaan ylimalkaisesti raaka-aineita, joita luonnonkosmetiikassa ei sallita. (Pro Luonnonkosmetiikka ry. Luonnonkosmetiikan määritelmä.)

Arkikielessä luonnonkosmetiikan ja luomukosmetiikan käsitteet sekoitetaan keskenään. Luonnonkosmetiikasta puhuttaessa saatetaan usein tarkoittaa luomukosmetiikkaa ja toisin päin. Mikäli kosmetiikkatuotetta mainostetaan luonnonkosmetiikkana, moni kuluttaja saattaa mielessään yhdistää tuotteen luomuraaka-aineisiin, mikä voi olla kaukana totuudesta.

5.2 Sertifiointijärjestöt

Maailmanlaajuista tai Euroopan Unionin sisäistä luonnonkosmetiikan sertifiointijärjestelmää ei ole olemassa. Luonnonkosmetiikkaa sertifioidaan eri maissa erilaisten tahojen antamilla kriteereillä. Monet näistä organisaatioista toimivat yhteistyössä, mutta silti keskinäisiä eroavaisuuksia on. Erot voivat liittyä esimerkiksi siihen, miten kriteeristö suhtautuu tiettyjen synteettisten raaka-aineiden käyttöön kosmeettisissa valmisteissa tai miten vahvasti luomutuotannolla valmistettujen raaka-aineiden käyttöä painotetaan. (Pro Luonnonkosmetiikka ry. Sertifiointit.) Suomessa ei ole kansallista luonnonkosmetiikan sertifikaatteja myöntävää tahoa (Pro Luonnonkosmetiikka ry. Etusivu).

5.3 Ecocert ja BDIH

Vuonna 2003 alkunsa saanut ranskalainen Ecocert kehittää standardeja luonnonkosmetiikalle. Tällä hetkellä järjestö sertifioi yli tuhannen yrityksen tuotteita. Varmistaakseen ympäristöystävällisten tuotteiden valmistamisen ympäristöä mahdollisimman vähän kuormittavilla keinoilla Ecocert on luonut kriteeristön, joita sertifiointilogoja käyttävän yrityksen on noudatettava. (Ecocert.)

Ecocertin kriteerit ovat seuraavanlaiset:

1. Raaka-aineet tuotteisiin tulee saada uusiutuvista lähteistä, ja raaka-aineet tulee muokata valmiiksi tuotteiksi ympäristöystävällisten prosessien kautta. Pakkausten tulee olla biohajoa-

via. Parabeenien, fenoksietanolin, nanopartikkelien, silikonien, PEG-yhdisteiden, synteettisten tuoksujen ja väriaineiden sekä geenimuunneltujen organismien käyttö tuotteessa on kielletty. Eloperäisten ainesosien käyttö on myös kielletty, elleivät ainesosat ole luonnollisesti tuotettuja kuten hunaja ja maito. (Ecocert.)

2. Ecocert on asettanut tuotteille luonnollisten ainesosien minimipitoisuuden, joka vaaditaan standardin myöntämiseen. Sertifikaatteja on kaksi erilaista. Molempien standardien myöntämiseen vaaditaan, että vähintään 95 massaprosenttia tuotteen ainesosista on luonnollista alkuperää. Luonnon- ja luomukosmetiikan sertifikaattiin vaaditaan, että tuoteformulasta vähintään 95 massaprosenttia tulee olla kasvipohjaisia ainesosia ja vähintään 10 % kaikkien tuotteen sisältämien ainesosien painosta on oltava luomuviljeltyjä. Luonnonkosmetiikan toiseen sertifikaattiin vaaditaan vähintään 50 massaprosentin kasvipohjaisten ainesosien osuus ja vähintään viiden massaprosentin luomuraaka-aineosuus. (Ecocert.)

Vuonna 1996 yhdessä johtavien luonnonkosmetiikkavalmistajien kanssa saksalainen sertifiointijärjestö, BDIH, kehitti laajat kriteerit luonnonkosmetiikalle. 2012 vuoden alkuun mennessä järjestö on testannut yli 2000 tuotteen sisällön ja tuotantomenetelmät myöntääkseen tai hylätäkseen sertifikaatin. Kosmetiikan lisäksi BDIH:n vaikutuspiiriin kuuluvat lääkkeet, terveydenhuollon tuotteet ja ravintolisät. (BDIH.)

BDIH esittelee virallisilla Internet-sivuillaan periaatteitaan. Järjestö painottaa, että kosmetiikkatuotteiden raaka-aineiden hankinnassa ja tuotannossa luontoa on häiritävä ja kuormitettava mahdollisimman vähän. Erityisesti uhanalaisia lajeja on suojeltava. Geenimanipulaatiota ei hyväksytä, ja valmistusvaiheessa luonnon raaka-aineita tulee prosessoida mahdollisimman vähän. Uusiutuvia ja biohajoavia materiaaleja on suosittava. (BDIH:n kriteeristö.)

BDIH yksilöi useita eri kriteerejä, jotka tuotteiden tulee täyttää, jotta niille myönnettäisiin sertifikaatti. Järjestö kieltää etoksyloitujen raaka-aineiden, synteettisten tuoksujen ja värien sekä silikonien ja parafiinin käytön. Radioaktiivinen säteilytys valmistuksen kaikissa vaiheissa on kielletty. (BDIH:n kriteeristö.)

Tämän opinnäytetyön kannalta merkittävin BDIH-sertifikaatin vaatimus on kriteeri, joka koskee kosmetiikan säilyvyyttä. Tuotteiden mikrobiologisen turvallisuuden varmistamiseksi tietyt luontaisenkaltaiset säilöntäaineet ovat tuoteformuloissa sallittuja. Näitä ovat bentsoehappo, salisyylihappo, sorbiinihappo ja näiden happojen suolat sekä bentsyylialkoholi. Näitä säilöntäaineita käytettäessä on kosmetiikkapakkaukseen erikseen merkittävä ”säilöntäaineena käytetty..”. (BDIH:n kriteeristö.) Luontaisen kaltainen aine on rakenteeltaan samanlaista kuin luonnossa, mutta se on valmistettu synteettisesti laboratorio-olosuhteissa (Lisäaineet).

Kumpikaan edellä esitellyistä sertifiointijärjestöistä ei ole siis kieltänyt kaikkia Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen alaisia säilöntäaineita. Ecocert on kieltänyt ainoastaan parabeneja ja fenoksisetanolin. BDIH:n kriteeristö puolestaan kieltää lähes kaikki säilöntäaineet, mutta hyväksyy kuitenkin joidenkin luontaistenkaltaisten säilöntäaineiden käytön.

5.4 NaTrue

Tämän hetken merkittävimpiä kosmetiikan sertifioijia Euroopassa ovat usean eri sertifiointijärjestöjen yhteenliittymät, NaTrue ja Cosmos (luvut 5.4 ja 5.5).

Vuonna 2007 alkunsa saanut NaTrue pyrkii standardeillaan tiukentamaan luonnonkosmetiikan kriteerejä entisestään. Järjestö korostaa raaka-aineiden luonnollisuutta ja ihoystävällisyyttä. Uusiutuvien raaka-aineiden käyttö on etusijalla. NaTrue vaatii kosmetiikkatuotteisiin niin suurta luonnon raaka-ainepitoisuutta kuin mahdollista. NaTruen tavoitteena ja syvempänä ajatuksena kriteerien taustalla on luoda kokonaisvaltainen konsepti, joka tuo luonnon lähemmäs kuluttajaa ja kuluttajan lähemmäs luontoa eli niin sanotusti yhdenmukaistaa ihmisen ja luonnon. (Letertre 2010: 16.)

Myöntäessään sertifikaatteja NaTrue jakaa luonnonkosmetiikan kolmeen ryhmään: ensimmäisenä luonnonkosmetiikka, toisena osaksi luomukosmetiikka ja kolmantena luomukosmetiikka. Ensimmäinen ryhmä muodostaa pohjan kaikille NaTrue-sertifioituille tuotteille. Saadakseen NaTruen sertifikaatin vähintään ensimmäisen ryhmän kriteerien tulee täyttyä. Ensimmäisen ryhmän kriteeristössä eri tuoteryhmän tuotteille on määritelty raaka-aineille eri minimi- ja maksimipitoisuuksia. Tuotteet on jaettu kolmeentoista kategoriaan, joista esimerkkejä ovat saippuat ja voiteet. (Letertre 2010: 18.)

Toinen ryhmä on osaksi luonnon- ja osaksi luomukosmetiikkaa. Tämän sertifiointin saadakseen valmisteilla tulee olla ensimmäistä ryhmää suuremmat pitoisuudet modifioimattomia luonnollisia raaka-aineita. Vähintään 70 % luonnon raaka-aineista täytyy olla lähtöisin kontrolloidusta luonnonmukaisesta tuotannosta ja/tai olla saatu suoraan luonnosta. Täyttääkseen kolmannen ryhmän eli luomukosmetiikan kriteerit kosmetiikkavalmisteilla tulee olla ensimmäistä ja jopa toista ryhmää suuremmat pitoisuudet modifioimattomia luonnon raaka-aineita, ja vähintään 95 % näistä luonnon raaka-aineista täytyy olla lähtöisin kontrolloidusta luonnonmukaisesta tuotannosta ja/tai olla saatu suoraan luonnosta. (Letertre 2010: 18-19.)

Säilöntäaineista NaTrue hyväksyy sertifioimissaan tuotteissa käytettäväksi ainoastaan luontaistenkaltaiset säilöntäaineet eli ne säilöntäaineet, joita esiintyy luonnossa, mutta on tuotettu synteettisesti. Nämä aineet ovat sallittuja säilöntäaineita vain silloin, kun säilöntäaineen

eristäminen luonnosta hyvänlaatuisena tai riittävässä määrin ei ole mahdollista. NaTrue perustelee näiden synteettisten säilöntäaineiden hyväksymistä turvallisuussyillä. Ilman niiden hyväksymistä tuotteiden mikrobiologinen turvallisuus voisi olla vaarassa. Ainoastaan luonnon raaka-aineiden käyttäminen kosmetiikkatuotteen säilömiseen on haastavaa ja onnistuu yrityksiltä, joilla on riittävän kokemuksen mukanaan tuomaa tietoa ja osaamista. NaTruen mielestä ei ole oikeudenmukaista asettaa tällaista vaatimusta kokemattomammille tuottajille, jotka haluavat tulla mukaan luonnonkosmetiikkamarkkinoille. Järjestö perustelee osan säilöntäaineista sallimista sillä, että vain pieni osa säilöntäaineista on sallittuja, ja niiden käyttö on ilmoitettava tuotteen pakkauksessa. (NaTruen säilöntäainekriteerit.)

5.5 Cosmos

Kesällä 2012 englantilainen The Soil Association, ranskalainen Cosmebio, italialainen ICEA, belgialainen Ecogarantie sekä edellä esitellyt saksalainen BDIH ja ranskalainen Ecocert julkaisivat yleiseurooppalaisen Cosmos-standardin luonnonkosmetiikkatuotteille. Cosmos-standardi ei kumoa edellä mainittujen tahojen määrittelemiä omia standardeja, vaan Cosmos-standardin lisäksi kukin tahoista määrittelee omat kriteerinsä luonnonkosmetiikalle ja luomukosmetiikalle. (Cosmos.)

Cosmos-standardin kriteerien mukaan sallittuja säilöntäaineita kosmetiikkatuotteissa ovat bentsyylialkoholi sekä bentsoehappo, salisyylihappo, sorbiinihappo ja näiden happojen suolat. Muut säilöntäaineet ovat kiellettyjä. (Cosmos-standardi.)

5.6 Suomalainen luonnonkosmetiikkaohjeistus

Suomeen perustettiin vuonna 2006 Pro Luonnonkosmetiikka ry, joka ei ole sertifiointijärjestö, vaan tarkoituksena on edistää luonnonkosmetiikan tunnettuutta Suomessa. Kuten edellä todettiin, Suomessa ei ole kansallisia luonnonkosmetiikan sertifikaatteja myöntävää tahoa, minä vuoksi Pro Luonnonkosmetiikka ry ottaa mallia kansainvälisesti tunnetuista sertifikaateista. (Pro Luonnonkosmetiikka ry. Etusivu.) Pro Luonnonkosmetiikka ry on laatinut Suomalaisen kosmetiikkaohjeistuksen, joka on toteutettu pääasiassa Ecocertin sekä BDIH:n hengessä (Pro Luonnonkosmetiikka ry. Suomalainen luonnonkosmetiikkaohjeistus).

Pro Luonnonkosmetiikka ry luonnehtii päämääräkseen ympäristöystävällisten ja turvallisten valmisteiden käytön sekä suomalaisten kosmetiikan valmistajien ohjeistamisen matkalla kohti varsinaista sertifiointia. Yhdistys pyrkii lisäksi auttamaan sekä kosmetiikan kuluttajia että ammattilaisia ymmärtämään luonnonkosmetiikkakäsitteen sisällön ja varmistamaan sen oikean käytön viestinnässä. (Pro Luonnonkosmetiikka ry. Suomalainen luonnonkosmetiikkaohjeistus.)

Suomalaisen luonnonkosmetiikkaohjeistuksen mukaan luonnonkosmetiikka ei saa sisältää synteettisiä hajusteita ja väriaineita, synteettisiä säilöntäaineita, maaöljyperäisiä raaka-aineita, PEG- ja PPG-yhdisteitä, alkyylisulfaatteja, synteettisiä antioksidantteja ja synteettisiä UV-filttereitä (Pro Luonnonkosmetiikka ry. Suomalainen luonnonkosmetiikkaohjeistus).

6 Kosmetiikkalain ulkopuoliset, säilyvyyttä edistävät ainesosat

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen kosmeettisista valmisteista liitteessä V mainittujen varsinaisten säilöntäaineiden ulkopuolella on aineita, joilla on säilyvyyttä edistäviä ominaisuuksia, mutta joita ei kuitenkaan voida kutsua säilöntäaineiksi. Jos valmistaja varmistaa tuotteen säilymisen näillä aineilla, hän voi mainostaa tuotetta säilöntäaineettomana. (Steinberg 2006: 101.)

6.1 Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen ulkopuoliset, synteettiset säilyvyyttä edistävät ainesosat

Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen ulkopuolelle jää ryhmä kosmetiikan säilyvyyttä edistävien ainesosia, jotka valmistetaan kosmetiikan käyttöön lähes poikkeuksetta synteettisesti. Tähän ryhmään kuuluvat muun muassa propyleeni-, butyleeni- ja pentyleeniglykoli, 1,2-oktaanidioli, 1,2-oktaanidioli ja tietyt monoesterit. Monoestereitä ovat muun muassa glyceryylilauraatti, -kapaatti ja -kaprylaatti, ja niillä on laissa määriteltyjä säilöntäaineita heikompi antimikrobinen ominaisuus. Myös sinkkioksidi toimii monissa kosmetiikka-valmisteissa säilyvyyttä edistävänä aineena. Sitä käytetään säilyvyyttä edistävän ominaisuuden lisäksi valkoisena pigmenttinä tai aurinkovoiteiden aktiivisena ainesosana. Sinkkioksidia sisältävät tuoteformulat pystyvät vastustamaan sienikontaminaatioita. (Geis 2006: 172; Steinberg 2006: 101-105.)

6.2 Luonnosta saatavat säilyvyyttä edistävät ainesosat

Säilöntäaineet ja tässä työssä edellä esiteltyt muut säilyvyyttä edistävät ainesosat valmistetaan kosmetiikan käyttöön useimmiten synteettisesti. Näiden ryhmien lisäksi on aineita, joita hyödynnetään kosmetiikassa sellaisena kuin ne esiintyvät luonnossa. Näistä voidaan käyttää nimeä ”natural preservatives” eli luonnolliset tai luonnonmukaiset säilöntäaineet. (Steinberg 2006: 93.) Osa niistä on funktioltaan antimikrobisia aineita eli ne kontrolloivat mikrobien kasvua iholla valmisteen käytön aikana, ja osa toimii säilyvyyttä edistävänä ainesosana suojaten valmistetta mikrobikontaminoitumiselta. Natural preservatives -ryhmään kuuluvista ainesosista suurinta osaa ei ole lain mukaan määritelty varsinaisiksi säilöntäaineiksi, minkä vuoksi niistä käytetään tässä opinnäytetyössä termiä luonnolliset, luonnon tai luonnosta saatavat säily-

vyyttä edistävät aineet tai ainesosat. Myös näillä aineilla on tärkeä merkitys luomu- ja luonnonkosmetiikkatrendin voimistamisessa.

Vaikka luonnolliset säilyvyyttä edistävät aineet luovat mielikuvan puhtaudesta, on harhaanjohtavaa olettaa, että nämä aineet olisivat automaattisesti riskittömiä kuluttajan kannalta. Koska säilyvyyttä edistävillä ainesosilla ominaista on vaikuttaa eläviin soluihin ja siten vahingoittaa elävien organismien eli tässä tapauksessa mikrobien elämistä, on luonnosta saatavien ainesosien myrkyllisyyden arviointi yhtä tärkeää kuin synteettistenkin. Tutkijoiden vastuulla on arvioida, mitkä luonnon aineet ovat turvallisia kosmetiikan raaka-aineita. (Ibarra & Johnson: 65.)

Varhaisimpia esimerkkejä luonnosta saatavista säilyvyyttä edistävästä aineista ovat sokeri ja hunaja. Ne toimivat alentamalla veden aktiivisuutta. Suurina pitoisuuksina sokerilla on valmisteiden mikrobikontaminoitumista ehkäisevä vaikutus, joka voidaan päätellä muun muassa hillojen, makeisten ja suklaiden hyvästä säilyvyydestä. Hunajan säilyvyyttä edistävä vaikutus perustuu laimentamattomassa muodossa olevan hunajan suuren viskositeetin eli juoksematomuuden muodostamaan barrieriin, joka estää mikrobien etenemisen. (Dweck 2011: 26.) Hunajan sokeripitoisuus on myös suuri.

Bentsoehappo, bentsyylialkoholi, fenoksietanoli ja formaldehydi ovat ainoita kosmetiikassa käytettyjä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen määrittelemiä säilöntäaineita, joita ei valmisteta kosmetiikan käyttöön pelkästään synteettisesti, vaan niitä löytyy myös luonnosta. Formaldehydiä on pieniä määriä omenoissa ja monissa marjoissa. Kosmetiikan säilönnässä näitä aineita käytetään kuitenkin lähes poikkeuksetta synteettisinä, sillä niiden eristäminen luonnosta olisi liian kallista. (Steinberg 2006: 94.)

Eräät luonnosta saatavat öljyt ja uutteen ovat antimikrobisia aineita. Antimikrobisia luonnon öljyjä ovat muun muassa koreanminttu-uute (*Agastache rugosa* extract), tamanuöljy (*Calophyllum inophyllum* seed oil), mökinihmekukka-uute (*Mirabilis jalapa* flower extract), rosmariiniuute (*Rosmarinus officinalis* extract) ja intian ginseng -kasvin uute (*Withania somnifera* leaf extract). (Antimicrobial.)

Neem-puun (*Azadirachta indica*) lääkinnällinen ja antimikrobinen ominaisuus on tunnettu jo vuodesta 1550, kun egyptiläiset käyttivät puun osia lääkkeenä. Nykyään sen käyttö on levinnyt laajalti eri maihin, eikä sitä käytetä ainoastaan lääketieteessä tai luontaistuoteteollisuudessa vaan myös kosmetiikassa. (Dweck 2011: 298-299.)

Teepuusta (*Melaleuca alternifolia*) saadaan öljyä, jota käytetään sen antibakteerisuuden vuoksi turvotusta laskevissa kylvyissä ja aknen hoitoon tarkoitetuissa kasvopesuissa. Sitruu-

namyrin (*Backhousia citriodora*) öljyn antibakteerinen teho on jopa teepuuöljyn tehoa voimakkaampi. Se tehoaa bakteerien lisäksi myös sieniin ja viruksiin. (Dweck 2011: 299, 313.)

6.3 Luonnollisten säilyvyyttä edistävien ainesosien haasteet

Steinberg myöntää, ettei luonnosta löydy yhtä tehokasta tai muutoinkaan yhtä ideaalia säilyvyyttä edistävää ainetta kuin Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen 1223/2009 liitteen V mukaiset säilöntäaineet. Luonnollisilla säilyvyyttä edistävillä aineilla saattaa olla useita ei-toivottuja ominaisuuksia. Useimmat luonnollisista säilyvyyttä edistävästä aineista ovat aktiivisia vain tiettyjä mikrobeja vastaan, joten niiden käyttö ei ole laajaspektiristä. Toimiakseen tehokkaasti niiden konsentraation tulee olla suuri. Esimerkiksi luonnosta saatavaa *Salvia officinalis* -öljyä tarvitaan satakertainen määrä varsinaisiin säilöntäaineisiin luettavaan metyyliparabeeniin nähden. (Steinberg 2006: 93.)

Kaikilla luonnosta saatavilla säilyvyyttä edistävillä aineilla on niille ominainen voimakas tuoksu ja väri, mikä ei ole toivottua tuoteformulan valmistusvaiheessa. Usein luonnon säilyvyyttä edistävien aineiden yhteensopivuus muiden tuoteformulan ainesosien kanssa on huono. Ne eivät myös ole yhtä stabiileja kuin synteettisesti valmistettavat säilöntäaineet. Luonnollisten säilyvyyttä edistävien aineiden turvallisuudesta ei myös voida olla varmoja. Valmistettaessa ainetta synteettisesti voidaan poistaa esimerkiksi limakalvoja herkästi ärsyttävät tekijät, mutta luonnosta saatavien aineiden laatu voi vaihdella kasvuolosuhteiden mukaan, minkä vuoksi niiden käsittely on vaativampaa. Luonnosta saatavat raaka-aineet eivät koskaan ole tasalaatuisia. Niiden tehoa on usein vaikea arvioida erityisesti liuottamisvaiheen jälkeen. (Steinberg 2006: 93.)

Luonnollisten säilyvyyttä edistävien aineiden sivutuotteet muodostavat lisäksi ongelman. Esimerkiksi joissain luonnon marjoissa on erittäin pieninä pitoisuuksina bentsoehappoa, joka on yksi säilöntäaineista. Ongelmaksi muodostuu, mitä tehdä kaikelle muulle sivutuotteelle, jota syntyy eristettäessä happoa marjasta. Lisäksi eristäminen on kallista. (Steinberg 2006: 93.)

7 Säilyvyyttä edistävien ainesosien tehokkuus

Yhdysvalloissa on kolme johtavaa organisaatiota, jotka testaavat kosmetiikan mikrobiologista kontaminoitumista. Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association (CFTA), American Society for Testing Materials (ASM) ja U.S. Pharmacopeia (USP) testaavat kosmetiikassa käytettävien säilöntäaineiden tehokkuutta. Nämä organisaatiot ovat luoneet omat toisistaan riippumattomat testaustavat ja suositukset. Testeissä käytetään solupopulaatioita, eikä samaa yksittäistä

solua, minkä vuoksi tulokset saattavat erota hieman toisistaan, eivätkä testit ole täysin toistettavissa. (Geis 2006: 112-113.)

Säilöntäaineiden tehokkuuden testauksessa keskeisiksi nousevat käsitteet D-arvo ja riskitekijä. Näiden lukuarvojen avulla voidaan tutkia mikrobien kuolemisnopeutta ja sitä kautta säilöntäaineiden tehokkuutta. D-arvoksi kutsutaan sitä aikaa, jossa tietyissä olosuhteissa elossa olevien bakteerien määrä vähenee 90 %. D-arvoa käsitellään usein paljaana lukuna, mutta sen yksikkönä voidaan käyttää tuntia (h). Mitä pienempi D-arvo on, sitä nopeammin bakteerit kuolevat. USP:n, CTFA:n ja EP:N (European Pharmacopoeian) mukaan patogeenisille eli tautia aiheuttaville mikrobeille vaaditaan D-arvoksi 4 h tai vähemmän ja ei-patogeenisille, vegetatiivisille mikrobeille 28 h tai vähemmän. D-arvojen perusteella voidaan laskea riskitekijä. Jos D-arvo on 30 h, riskitekijä on 30 h/30 h eli 1. Jos D-arvo on 15 h, riskitekijä on 15 h/30 h eli 0,5. (Orth & Steinberg: 6-11.) D-arvon ollessa 4 h riskitekijäksi voidaan laskea 4 h/30 h eli ainoastaan noin 0,13, mikä on patogeenisille mikrobeille maksimiarvo.

7.1 Tehokkuustestauksen tutkimusasetelma

Tutkija A. Mitarotonda, mikrobiologisen osaston johtaja W. Jermyn ja teknisten sääntelystandardien osaston johtaja N. Williams O'Hanlon tekivät tutkimuksen säilyvyyttä edistävien ainesosien tehokkuudesta Irlannissa vuonna 2010. He tutkivat sekä Euroopan Unionin kosmetiikka-asetuksen alaisia säilöntäaineita että muita säilyvyyttä edistäviä ainesosia. Tutkimuksessa oli mukana kaksi säilöntäainetta, Sodium Benzoate eli natriumbentsoaatti ja Potassium Sorbate eli kaliumsorbaatti, sekä kolme muuta ainesosaa, joiden ennustettiin edistävän säilyvyyttä: Phenethyl Alcohol eli fenoksietanoli, p-Anisic Acid eli p-anisiinihappo ja Siegesbeckia Orientalis Extract eli Siegesbeckia orientalis -uute. (Mitarotonda, Jermyn & Williams O'Hanlon 2010: 42.)

Siegesbeckia orientalis - uute saadaan Aasiassa kasvavasta Siegesbeckia glabrens makina -nimisestä kasvista. Kiinassa, Japanissa ja Koreassa tämä kasvi tunnetaan parantavana lääkekasvina. Nämä säilövät ainesosat valittiin tutkimukseen Ecocertin kriteerejä noudattaen. (Mitarotonda, Jermyn & Williams O'Hanlon 2010: 42.)

Tutkimuksessa natriumbentsoaattia ja kaliumsobaattia käytettiin 0,1-tilavuusprosenttia. Fenoksietanolia oli 0,5 %, p-anisiinihappoa 0,2 % ja Siegesbeckia orientalis - uutetta 0,05 %. (Mitarotonda, Jermyn & Williams O'Hanlon 2010: 42.)

Testaus tehtiin viisi eri kertaa. Testikerrassa A käytettiin vain natriumbentsoaatin ja kaliumsorbaatin yhdistelmää. Testissä B käytettiin näiden lisäksi myös fenoksietanolia. Testi C vastasi muuten testiä B, mutta lisäyksenä siinä on p-anisiinihappo. Testissä D käytettiin kaikkia

edellisessä kappaleessa lueteltuja säilyvyyttä edistäviä aineita, ja testissä E muita paitsi p-anisiinihappoa. (Mitarotonda, Jermyn & Williams O'Hanlon 2010: 42.)

7.2 Tehokkuustestauksen tulokset

Seuraavana on taulukko tehokkuustestien tuloksista.

A: natriumbentso-aatti, kaliumbentso-aatti	B: A + fenoksi- etanoli	C: B + p-anisiinihappo	D: C + siegesbeckia orientalis - uute	E: B + siegesbeckia orientalis- uute
Ei riittävä teho bakteereja vastaan ja minimivaatimuksia vastaava teho sieniä vastaan	Hieman systemiä A parempi teho sekä bakteereja että sieniä vastaan, mutta ei riittävä antimikrobinen teho	Riittävä antimikrobinen teho, mutta ei tuhonnut bakteereja täydellisesti	Riittävä antimikrobinen teho, tuhosi bakteerit ja sienet täydellisesti	Riittävä antimikrobinen teho, tuhosi bakteerit ja sienet täydellisesti

Taulukko 4: Säilyvyyttä edistävien aineiden tehokkuustutkimus (mukaillen Mitarotonda, Jermyn & Williams O'Hanlon 2010: 43-44.)

Tehokkuustutkimuksessa käytettiin viittä erilaista mikrobia, joilla jokainen systeemi A-E testattiin: sieniä *Aspergillus Brasiliensis* ja *Candida Albicans* sekä bakteereja *Escherichia Coli*, *Pseudomonas Aeruginosa* ja *Staphylococcus Aureus*. Testien mukaan systeemeillä C, D ja E on riittävä teho mikrobikontaminoitumista vastaan. Ne tappoivat riittävällä nopeudella testissä käytetyt bakteerit ja sienet. Systeemi A ei pystynyt kahden päivän testauksen jälkeen tappamaan yhtään bakteereita. Sienien kontaminaation etenemistä tutkittiin 14 päivän ajan, jonka aikana systeemi A:n teho riitti vain minimivaatimuksiin. Systeemi B:n antimikrobinen teho oli hieman parempi, mutta ei yltänyt riittävän säilöntäsystemin vaatimuksiin. Systeemi C tuhosi bakteereja ja sieniä vastaan huomattavasti systeemiä A ja B tehokkaammin. Se ei kuitenkaan tuhonnut bakteereja täydellisesti, minkä vuoksi systeemissä C on parannettavaa. Systeemit D ja E tuottivat keskenään yhtenevät tulokset. Niiden teho riitti kahden päivän sisällä tappamaan kaikki bakteerit ja 14 päivän sisällä kaikki sienet testiliuoksesta. Nämä kaksi testisysteemiä olivat ainoat, joissa käytettiin *Siegesbeckia orientalis* - uutetta. (Mitarotonda, Jermyn & Williams O'Hanlon 2010: 43-44.)

Tämä testi selventää hyvin sitä, että valmisteen säilyvyyden turvaamiseksi tarvitaan useimpien monien eri aineiden yhdistelmä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että aina tarvittaisiin mahdollisimman monta eri ainetta. Edellä esitellyssä tutkimuksessa testisysteemit D ja E tuottivat samat tulokset, vaikka systeemissä E puuttuvaa p-anisiinihappoa ei korvattu millään ainesosalla. Tuotteen valmistusvaiheessa edellisen kaltaiset tutkimukset ja testaukset ovat erittäin tärkeitä, sillä niiden avulla ei vain selvitetä säilöntäsystemin tehokkuutta vaan myös eliminoidaan valmisteen toiminnan kannalta turhat kemikaalit tuoteformulasta. Mitarotondan, Jermynin ja Williams O'Hanlonin tutkimuksessa säilyvyyttä edistävinä ainesosina käytettiin Ecocertin kriteerien mukaisia aineita, joten valmista tuotetta voitaisiin markkinoida sertifioituna luonnonkosmetiikkana, mikäli muut valmisteen ainesosat noudattaisivat myös näitä kriteerejä. Luonnonkosmetiikkaa käyttävät kuluttajat ovat usein kiinnostuneita tuotteiden raaka-ainesisällöstä. Tämä on yksi syy siihen, ettei tuoteformulaan ja siten myös tarkastelussa olevaan ainesosaluetteloon kannata lisätä aineita, joilla ei tuotteessa ole tarpeellista, positiivista mielikuvaa luovaa funktiota.

8 Muut säilyvyyttä edistävät aineet

Edellä tässä opinnäytetyössä esiteltiin säilyvyyttä edistävien ainesosien kolme ryhmää: ensimmäisenä Euroopan Unionin kosmetiikka-asetuksen mukaiset säilöntäaineet, toisena säilyvyyttä edistävät aineet, jotka eivät kuulu säilöntäaineiden positiivilistalle EU:n laissa ja kolmantena luonnosta saatavat säilyvyyttä edistävät aineet. Näiden aineiden lisäksi myös muut aineet voivat edistää kosmetiikkavalmisteen säilyvyyttä.

Euroopan parlamentin ja neuvoton kosmetiikka-asetuksen alaisille säilöntäaineille on määritetty maksimikonsentraatiot ja mahdollisesti muita käyttörajoituksia. Jos näitä rajoituksia noudatetaan, säilöntäaineiden turvallisuudesta voidaan varmistua. Muiden kuin lain mukaisten säilyvyyttä edistävien aineiden käytössä niiden turvallisuus joudutaan kyseenalaistamaan, sillä kaikille niille aineille ei ole laissa säädetty käyttörajoituksia. Huolenaiheeksi jää, voiko mikrobeille myrkyllinen aine olla suurina pitoisuuksina vaarallinen myös ihmisen soluille ja kudoksille. Jotta näitä säilyvyyttä edistäviä ainesosia ei jouduttaisi tuoteformulassa käyttämään kohtuuttoman suurina pitoisuuksina, säilymisen edistämisen tueksi formulaan voidaan lisätä muita ainesosia, jotka eivät itsessään edistä valmisteen säilyvyyttä, vaan esimerkiksi suojaavat valmistetta hapettumiselta tai edistävät säilyvyyttä edistävien ainesosien toimintaa. (Schroeder 2011: 230.)

8.1 Antioksidantit

Antioksidantit suojaavat valmistetta haitalliselta hapettumiselta (Antczak, Antczak 2001: 35). Ne eivät ole Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen mukaisia säilöntäaineita.

Yleisesti määritellen antioksidantit ovat yhdisteitä, jotka toimivat vapaita radikaaleja ja niiden aikaansaamaa hapettumista vastaan. Vapaat radikaalit ovat epästabiileja, elimistölle haitallisia kemiallisia yhdisteitä, jotka reagoivat tiettyjen yhdisteiden kanssa niitä hapettaen. Elimistössä on luonnostaan antioksidantteja, jotka estävät haitallisten vapaiden radikaalien toimintaa. Antioksidantteja saadaan myös ravinnosta. Vapaat radikaalit voivat vaurioittaa muun muassa elimistön lipoproteiineja, jotka kuljettavat DNA:ta, solukalvojen rakenteita ja veren rasvoja. (Aro 2008.) Lisäksi vapaat radikaalit saattavat pahimmillaan edistää kasvainten muodostumista, syövälle altistumista, verenkiertohäiriöitä, diabetesta, silmäsairauksia, maksasairauksia, immunologisia häiriöitä ja ihosairauksia. (Chakraborty, De Sridhar, Reddy & Sen 2010: 92-94.)

On esitetty väitteitä, että antioksidantit eivät ainoastaan suojaisi valmistetta hapettumiselta vaan esimerkiksi ihovoiteeseen lisättyinä ne suojaisivat ihoa vapaiden radikaalien aiheuttamilta hapettumisreaktioilta. Niillä saattaa olla korjaava vaikutus ultraviolettisäteilylle ja saasteille altistuneeseen ihoon. Näille väitteille ei kuitenkaan ole tutkimuksellista perustelua, sillä antioksidanttien tehoa on vaikeaa määrittää tarkasti. (Dicario, Maes, Mammone, Marenus K & Pelle 2002: 237-240.)

BHA eli butyylihydroksianisoli ja tokoferoli ovat esimerkkejä kosmetiikassa paljon käytetyistä antioksidanteista. BHA on huoneenlämpötilassa valkea, vahamainen kiinteä aine, jolla on selkeä ominaishaju. Tokoferoli on triviaalinimeltään E-vitamiini. Sitä valmistetaan tislamalla syömäkelpoisia luonnonöljyjä. Kosmetiikassa tokoferolia käytetään muun muassa deodoranteissa ja hiustuotteissa. (Winter 2009: 82, 122, 523.) Kaikki kosmetiikassa käytetyt antioksidantit eivät kuitenkaan ole synteettisesti valmistettuja, vaan joitakin niistä saadaan suoraan luonnosta.

Kiinan, Japanin ja Indonesian alueella kasvatetusta vihreästä teestä (*Camellia sinensis*) eristettävä öljy ja uute sisältävät runsaasti antioksidantteja. Vihreää teetä käytetään sen antioksidanttisen ominaisuuden vuoksi muun muassa sampoissa, hiusten hoitoaineissa ja voiteissa. (D'Amelio 1999: 122-123.)

Yhdysvaltojen erämailla kasvavan kreosoottipensaän (*Larrea divaricata*) uutetta voidaan eristää kosmetiikan käyttöön. Se on voimakas antioksidantti, joka estää kosmeettisessa valmisteissa olevia rasvoja ja öljyjä härskiintymästä. Sillä on lisäksi ihoa pehmentävä ja stimuloiva

ominaisuus, minkä vuoksi sen lisääminen ihonhoitotuotteeseen antioksidanttina usein auttaa muidenkin valmisteelle haluttujen ominaisuuksien saavuttamisessa. (D'Amelio 1999: 78.)

8.2 Kelatoivat aineet

Kelatoivat aineet eivät ole säilöntäaineita, mutta niiden on todettu edistävän biosidien eli mikrobeja tuhoavien aineiden toimintaa ja siten osallistuvan valmisteen säilyvyyden edistämiseen (Schroeder 2011: 230). Kelatoivat aineet edistävät säilöntäaineiden ja muiden säilyvyyttä edistävien aineiden sekä antioksidanttien toimintaa. Kelatoivan aineen toiminta perustuu siihen, että se poistaa metalli-ioneja mikrobien soluseinästä, jolloin mikrobin soluseinä heikenee. Biosidit pääsevät helposti tunkeutumaan tämän heikentyneen soluseinän läpi haitallisen mikrobisolun sisälle, jossa ne tuhoavat solun. (Steinberg 2006: 115.)

Tunnetuin kelatoivista aineista on EDTA eli etyleenidiamiinitetraetikkahappo (Schroeder 2011: 230). EDTA:a käytetään laajalti kosmetiikkateollisuuden raaka-aineena ja sampoissa käyttö on erityisen yleistä. Kosmetiikassa etyleenidiamiinitetraetikkahappoa ei käytetä ainoastaan sen biosidien toimintaa edistävän ominaisuuden takia vaan myös liuottamaan rasvoja ja vahoja. (Winter 2009: 214, 228.) Koska EDTA on veteen liukenematon aine, sen vesiliukoiset suolat ovat paljon käytettyjä kelatoivia aineita useissa vesipohjaisissa kosmetiikkavalmisteissa (Steinberg 2006: 115).

Muita kelatoivia aineita ovat DTPA eli dietyleenitriamiinipentaetikkahappo, HEDTA eli hydroksietyylietyleenidiamiinitrietikkahappo ja hydroksietylideenibifosfonihappo eli etitdronihappo. Näitä ainesosia käytetään kosmetiikassa sellaisenaan tai niiden natriumsuoloina. (Steinberg 2006: 116.)

9 Päättäntä

Mikrobitonta kosmetiikkaa ei ole mahdollista valmistaa, sillä mikrobeja on kaikkialla. Turvallista kosmetiikkaa kuitenkin on olemassa. (Antczak & Antczak 2001: 31-32.) Mikrobien saastuttaman valmisteen levittäminen iholle voi johtaa vakaviin infektoihin ja pahimmillaan uhata terveyttä, eikä kontaminoitunutta valmistetta aina pysty silmin erottamaan käyttökelpoisesta valmisteesta (Geis 2006: 112).

Kuluttajan on mahdotonta saavuttaa turvallinen kosmetiikan käyttökokemus, jos valmistukseen ei lisätä säilyvyyttä edistäviä ainesosia. Vaikka muillakin tekijöillä on merkitystä kosmetiikkavalmisteen säilyvyyden kannalta, ilman oikeanlaisia ainesosia muut tekijät eivät riitä takaamaan valmisteen mikrobiologista turvallisuutta. (Geis 2006: 167.)

9.1 Yhteenveto ja johtopäätökset

Ideaali säilyvyyttä edistävä aine suojaa kosmetiikkavalmistetta mikrobikontaminoitumiselta täydellisesti. Tällaista ideaalia säilöntäainetta ei kuitenkaan ole olemassa, minkä vuoksi kosmetiikkavalmisteen säilyvyyden varmistamiseksi usein turvaudutaan säilöntäaineiden yhdistelmiin. Mitarotondan, Jermynin ja Williams O'Hanlonin vuonna 2010 tekemä tutkimus viiden säilyvyyttä edistävän ainesosan tehokkuudesta osoittaa, että monien säilöntäaineiden yhdistelmät ovat usein huomattavasti tehokkaampia kuin esimerkiksi vain kahden säilyvyyttä edistävän aineen yhdistelmä. Tehokkaaseen säilöntäaineyhdistelmään on kuitenkin tarpeetonta lisätä viidettä säilyvyyttä edistävää ainetta, jos riittävä antimikrobinen taso saavutetaan jo neljällä säilyvyyttä edistävällä aineella. (Mitarotonda & Jermyn & Williams O'Hanlon 2010: 41-44.)

Luonnonkosmetiikka on 2000-luvulla haluttua, ja sertifioidun luonnonkosmetiikan säilyvyyden takaaminen on haaste, sillä sallittuja ainesosia on vähemmän käytössä kuin tavanomaisen kosmetiikan valmistamisessa. Luonnonkosmetiikka ei tarkoita samaa kuin säilöntäaineeton kosmetiikka, sillä kaikki tunnetut luonnonkosmetiikan sertifiointijärjestöt sallivat joidenkin Euroopan parlamentin ja neuvoston määrittelemien säilöntäaineiden käytön kosmetiikkavalmisteissa.

Yksikään mediaa seuraava kuluttaja ei ole välttynyt parabeenikirjoittelusta. Parabeeneja kohtaan on viime vuosina Euroopan kosmetiikkamarkkinoilla kohdistunut skeptisyyttä sen vuoksi, että niillä epäillään olevan terveyshaittoja kuten hormonimuutoksia ja syöpää aiheuttavia ominaisuuksia. Tämä skeptisyys on johtanut parabeeneja koskeviin lakirajoituksiin ja suosituksiin niiden käytön vähentämiselle. Kosmetiikassa käytettyinä parabeenien mahdollisia terveyshaittoja ei ole kuitenkaan pystytty luotettavasti todistamaan. (Røsjø 2012; SCCS/1446/11.)

Säilöntäaineet ovat hajusteiden jälkeen kosmetiikan allergisoivin raaka-aineryhmä. Säilöntäaineista allergisoivimpia ovat formaldehydi ja sen vapauttajat. Formaldehydiä ei juuri käytetä kosmetiikan säilöntäaineena, mutta formaldehydin vapauttajat ovat yleisesti käytettyjä säilöntäaineita. (Jolanki 2004: 12-14.) European Baseline Series testasi vuosina 1994-2009 ihoärsyketestein yli 6000 potilaan kosketusallergioita. Tutkimuksessa selvisi, että formaldehydille allergiset potilaat saavat helpommin allergisen reaktion formaldehydiä vapauttavasta quaternium-15:sta kuin potilaat, jotka eivät ole allergisia formaldehydille. Samankaltainen tulos oli tulkittavissa myös quaternium-15:lle allergisia potilaita testattaessa formaldehydillä. Formaldehydille allergiset henkilöt ovat usein allergisia myös formaldehydin vapauttajille, sillä he

saavat reaktion formaldehydin vapauttamolekyylin vapauttamasta formaldehydistä. (Groot, Blok & Coenraas 2010: 187-191.)

Helsingin Allergia- ja astmayhdistys kerää vuosittain tietoa yhdistyksen asiakkaiden yleisimmistä allergioista. Vuonna 2010 yhdistyksen allergiportaaliin liittyi uusia asiakkaita 300, joiden epikutaanitestien todetuista kosmetiikka-allergioista Päivi Kousa kokosi tiedot yhtenäiseen tilastoon. Tilasto osoittaa myös, kuinka suuri prosentti Allergia- ja astmayhdistyksen kansioon kootusta 8546 kosmetiikkatuotteesta sisältää tutkittavia kosmetiikka-allergeeneja. 300 uudesta asiakkaasta jopa 79 % oli allergisia formaldehydille, mikä vahvistaa formaldehydin voimakkaan allergisuuden. Formaldehydin käytöstä kosmeettisissa valmisteissa on sen herkistävyyden vuoksi miltei luovuttu, eikä yksikään Allergia- ja astmayhdistyksen tutkimista 8546 tuotteesta sisältänyt formaldehydiä. Toiseksi eniten allergioita aiheutti formaldehydiä vapauttava quaternium-15, joka aiheutti allergiaa 55 prosentille. Paljon mediakeskustelua herättäneiden parabeenien yhdistelmä aiheutti 16 prosentille allergisen reaktion, ja jopa 47 % tuotteista sisälsi parabeeneja. (Kousa 2011.)

Säilöntäaineiden lisäksi on muita kosmetiikan säilyvyyttä edistäviä ainesosia, joista osa suojaa valmistetta mikrobikontaminaatiolta ja osa ehkäisee mikrobien kasvua valmisteen käytön aikana esimerkiksi iholla voiteen levittämisen jälkeen. Osa ainesosista on synteettisiä ja osa saadaan suoraan luonnosta. Tällaisia muita säilyvyyttä edistäviä ainesosia käytetään erityisesti luonnonkosmetiikan säilyvyyttä edistävinä ainesosina, sillä niiden avulla voidaan vähentää varsinaisten säilöntäaineiden määrää valmisteessa tai jopa valmistaa täysin säilöntäaineeton tuote.

Antioksidantit tai kelatoivat aineet edistävät kosmetiikkavalmisteen säilyvyyttä, mutta ne eivät ole säilöntäaineita. Antioksidantit suojaavat valmistetta haitalliselta hapettumiselta, ja kelatoivat aineet osallistuvat valmisteen säilyvyyden turvaamiseen edistämällä mikrobeja tuhoavien aineiden toimintaa. (Antczak, Antczak 2001: 35; Schroeder 2011: 230.)

9.2 Pohdinta

Kirjallisuusselvitystä tehdessäni mieleeni nousi ajatuksia kosmetiikkamainonnan epäeettisyydestä, joka tiivistyy tässä opinnäytetyössä sanoihin "säilöntäainettomuus" ja "parabeenittomuus". Kosmetiikkamainonnassa tukeudutaan usein väitteisiin, joiden perustana on vakuutteleminen siitä, ettei tuote sisällä jotakin ainesosaa. Kosmetiikkatuotteiden mainonnassa on tyypillistä maininta säilöntäainettomuudesta. Säilöntäainettomuus tuo lisäarvoa kuluttajien silmissä erityisesti, kun markkinoija osaa nostaa sen esille oikein ja huomiota herättävästi. Tämä epäeettisyys on erityisesti luonnonkosmetiikan ongelma.

Parabeenittomuudesta on tullut mainostajien valttikortti erityisesti luonnonkosmetiikkakilpailussa. Jos kosmetiikkatuotetta mainostetaan parabeenittomana, väite luo mainoksen lukijalle väistämättä mielikuvan, että kyseinen ainesosa olisi jollain tavalla haitallinen tai vaarallinen. Esimerkiksi parabeenien haitallisuutta kosmetiikkatuotteissa olevina pitoisuuksina ei ole pystytty todistamaan. Sitä vastoin, että kuluttaja tuudittautuu mielihyvän tunteeseen välttyttyään joltain vahingolliselta ainesosalta, hänen kannattaisi avartaa katseensa edes hetkeksi toisenlaiselle ajattelutavalle. Jos ainetta mainostetaan parabeenittomana tai säilöntäaineettomana, valveutuneimmalle kuluttajalle saattaa herätä kiinnostus siitä, millä tuotteen säilyvyys siinä tapauksessa on taattu. Kosmetiikkatuotteen kontaminoitumisella saattaa olla vakavat seuraukset.

Tietenkään parabeenittomuus tai edes säilöntäaineettomuus ei automaattisesti tarkoita, että tuotteen säilyvyys olisi vaarassa. Usein näin ei olekaan. Säilyvyys on mahdollista turvata muutenkin kuin Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen mukaisilla säilöntäaineilla. Asetuksen ulkopuolella on lukuisia aineita, jotka edistävät kosmetiikkavalmisteen säilyvyyttä. Ainesosien lisäksi muut tekijät kuten pakkauksen ominaisuudet vaikuttavat kosmetiikkavalmisteen säilyvyyteen. Yksittäispakkaukset ovat yksi mikrobiologisesti turvallisimmista pakkauksista. Kiinnostavaa ja jopa huolestuttavaa on, että niitä käytetään lähinnä vain asiakkaille jaettavissa ilmaisnäytteissä tai tuotteissa, joiden sisältö käytetään kerralla kuten yksittäispakatut kosteuspyyhkeet. Näissäkään tuotteissa pakkausvalinta ei välttämättä johdu mikrobiologisista seikoista, vaan valinnan taustalla on käytännöllisyys. Vaikka yksittäispakattujen annosrasvojen tai annossampoiden tuominen markkinoille ei olisi ekologinen uudistus, se vähentäisi kosmetiikan kontaminaatoriskiä ja kontaminoituneen kosmetiikan käyttäjälle aiheuttamia seurauksia.

Osa kuluttajista käyttää tietoisesti ainoastaan säilöntäaineetonta luonnonkosmetiikkaa. Osa välttää säilöntäaineita eettisen aatteen vuoksi kun osa taas kyseenalaistaa niiden turvallisuuden. Osalle välttämisen syynä on allergisuus tietyille säilöntäaineille. Näille kuluttajille luonnon- ja luomukosmetiikka saattavat tarjota mahdollisuuden. Oikea kosmetiikkatuote kullekin kosmetiikan käyttäjälle kasvavilta kosmetiikkamarkkinoilta löytyy tutkimalla kosmetiikkatuotteiden ainesosaluetteloja ja kokeilemalla eri tuotteita. Jokaisella on oikeus turvalliseen ja miellyttävään kosmetiikan käyttökokemukseen.

Kosmetiikkateollisuudessa on useita tutkimuksia kesken. Lisää tutkimuksia tehdään jatkuvasti, jotta voidaan varmistaa kosmetiikan säilyvyyttä edistävien ainesosien turvallisuus. Paljon asioita on kuitenkin vielä selvittämättä. Kuluttajat saattavat muokata näistä selvittämättömistä asioista yhteiskunnassa leviäviä myyttejä. Helpoimmalla kuitenkin pääsee, kun luottaa tämänhetkiseen tutkittuun tietoon eikä epäluotettaviin kuulopuheisiin. Eräs lisätutkimusta vaativa aihealue on parabeenien turvallisuus kosmetiikan säilöntäaineina. Parabeenien mahdolli-

suudesta vaikuttaa kosmetiikan kautta elimistön hormonitasapainoon ja jopa syövän kehittymiseen ei olla päästy yksimielisyyteen, sillä luotettavia, toistettavissa olevia tutkimustuloksia ei olla saatu.

Tälle opinnäytetyölle mahdollisena jatkotutkimuskohteena voitaisiin ehdottaa kosmetiikan kuluttajien säilöntäainetietoisuuden tutkiminen. Säilöntäaineisiin suhtaudutaan yleisesti ottaen kielteisesti, minkä vuoksi olisi mielenkiintoista selvittää, kuinka paljon niistä oikeasti tiedetään. Kuinka moni kosmetiikan käyttäjistä valitsee mieluummin säilöntäaineetonta kosmetiikkaa säilöntäaineita sisältävän kosmetiikan sijaan ja miksi? Kuinka moni heistä osaa mainita kosmetiikassa käytettäviä säilöntäaineita nimeltä? Mikäli tämänkaltainen tutkimus osoittaisi kuluttajilla olevan vääristyneet tiedot kosmetiikan säilöntäaineista, säilöntäaineista pystyttäisiin tiedottamaan asianmukaisemmin kuluttajille. Tehokkaiden kosmetiikkamainosten kasvavasta viidakosta tavallisen kuluttajan on melko vaikeaa löytää luotettavaa tietoa kosmetiikan raaka-aineista. "Säilöntäaineettomuus" ja "parabeenittomuus" ovat käsitteitä, jotka kosmetiikan markkinoijat saattavat tarkoituksella pitää hieman pimennossa. Niin kauan kuin nämä käsitteet antavat kosmetiikan käyttäjälle lupauksen hyvästä ja turvallisesta tuotteesta, mainoskampanja on markkinoijan näkökulmasta onnistunut.

Lähteet

Kirjallisuus

De Groot, A.C., Blok, J. & Coenraas, P. 2010. Relationship between formaldehyde and quaternium-15 contact allergy. Influence of strength of patch test reactions. *Contact Dermatitis*. 63(4), 187-191.

Dweck A. C. 2011. *Formulating Natural Cosmetics : An Encyclopedia of Ingredients*. 1. painos. Illinois: Allured.

Euroopan Komission selvitys koskien Opinion SCCS/1348/10. Annettu 10 päivänä lokakuuta 2011. SCCS/1446/11.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista(EY) N:o 1223/2009. Annettu 30 päivänä marraskuuta 2009. L342/64-65.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista(EY) N:o 1223/2009. Annettu 30 päivänä marraskuuta 2009. L342/59. (Uudelleenlaadittu toisinto.)

Fitzgerald, R. & Epstein, S.S. 2010. *Healthy Beauty*. 1. painos. Dallas: BenBella.

Geis, P. 2006. *Cosmetic Microbiology*. 2. painos. New York: Taylor & Francis Group.

Zachariae, C., Johansen, J.D., Lundow, M.D. & Moesby, L. 2011. Low-level efficacy of cosmetic preservatives. *International Journal of Cosmetic Science*. 33(2): 190-196.

Godfrey, D. 2010. Parabens: Myth and reality. *Cosmetic & Toiletries*. 125(3), 80-83.

Grubow L. & Jacobs V. 2011. The evolution of green market and mind. Teoksessa Schroeder, W. *Sustainable Cosmetic Product Development*. 1. painos. Illinois: Allured.

Herbert C. & Rietschel R.L. 2004. Formaldehyde and formaldehyde releasers: How much avoidance of cross-reacting agents is required? *Contact Dermatitis*. 50(6), 371-373.

Ibarra, F. & Johnson, C. H. Natural preservation from concepts in nature. Teoksessa *Cosmetics & Toiletries, Formulating Strategies in Cosmetic Science*. 1. painos. Illinois: Allured.

Jolanki, R. 2004. Kosmetiikan säilytteet. *Allergia & Astma*. 6(6), 12-15.

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus kosmeettisista valmisteista N:o 75/2005. Annettu 1 päivänä helmikuuta 2005.

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus kosmeettisista valmisteista N:o 75/2005 liite 8A. Annettu 1 päivänä helmikuuta 2005.

Kireche, M., Gimenez-Arnau, E. & Lepoittevin, J. 2010. Preservatives in Cosmetics: Reactivity of allergenic formaldehyde-releasers towards amino acids through breakdown. *Contact Dermatitis*. 63(4), 192-202.

Kousa, P. 2011. Yleisimmät kosmetiikka-allergiat 2010. Helsingin Allergia- ja astmayhdistys ry. Pdf-tiedosto. Henkilökohtainen tiedonanto 4.10.2012.

Letertre, V. 2010. The Natrue Label – an Overview. Teoksessa Fischer, R. *Ingredients & Formulations Guide 2010 The Green Book of Cosmetics*. 1. painos. Augsburg: Sofw.

- Malkan, S. 2009. Not Just a Pretty Face. 4. Pianos. Kanada: New Society Publishers.
- Nivaldo, J. T. 2011. Chemistry a Molecular Approach. 2. Pianos. Lontoo: Pearson.
- Orth, D. S. 2010. Insights into Cosmetic Microbiology. 1. painos. Illinois: Allured.
- Orth, D. S. & Steinberg D. S. Teoksessa Cosmetics & Toiletries, Formulating Strategies in Cosmetic Science. 1. painos. Illinois: Allured.
- Rieger, M. M. 2000. Harry's Cosmeticology. 1. painos. New York: Chemical Publishing Co.
- Schlossman, M. L. 2009. The Chemistry and Manufacture of Cosmetics. 4. painos. Illinois: Allured.
- Selke, S. 2011. Green Product Packaging Options and Considerations. Teoksessa Schroeder, W. Sustainable Cosmetic Product Development. 1. painos. Illinois: Allured.
- Steinberg, D. 2006. Preservatives for Cosmetics. 2. painos. Illinois: Allured.
- Steinberg, D. 2012. Preservatives for Cosmetics. 3. painos. Illinois: Allured.
- Tiedekomitean mielipide jodopropynylibutylikarbamaatista. 1.7.2004. SCCNFP/0826/04.
- Winter, R. 2009. A Consumer's Dictionary of Cosmetic Ingredients. 7. painos. New York: Three Rivers Press.

Internet

- Antimicrobial. European Commission. Viitattu 5.11.2012.
<http://ec.europa.eu/consumers/cosmetics/cosing/index.cfm?fuseaction=search.results&function=7&search>
- Aro, A. 2008. Antioksidantit. Viitattu 5.11.2012.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=skr00037
- BDIH. BDIH Certified Natural Cosmetics. Viitattu 26.9.2012.
<http://www.kontrollierte-naturkosmetik.de/e/bdi.htm>
- BDIH:n kriteeristö. BDIH Certified Natural Cosmetics. Viitattu 26.9.2012.
http://www.kontrollierte-naturkosmetik.de/e/guideline_natural_cosmetics.htm
- Cosmos. Cosmetics Organic Standard. Viitattu 22.9.2012.
<http://www.cosmos-standard.org/>
- Cosmos-standardi. Cosmetics Organic Standard. [pdf-dokumentti]. Viitattu 19.10.2012.
http://www.cosmos-standard.org/docs/COSMOS-standard_v1.1_310111.pdf
- Dettol No-Touch. Euran Apteekki. Viitattu 3.11.2012.
<http://www.apteekkituotteet.fi/Dettol-No-Touch>
- Ecocert. Ecocert group. Viitattu 26.9.2012.
<http://www.ecocert.com/en/natural-and-organic-cosmetics>
- Emulsion. Scientific Committees. Viitattu 1.11.2012.
http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/nanomaterials/fr/glossary/def/emulsion.htm

Lisäaineet. Valion koulutusmateriaali. [pdf-dokumentti]. Viitattu 27.11.2012.
http://ammattilaiset.valio.fi/portal/page/portal/ammattilaiset/ravitseminen_ja_terveys/materiaalit_ja_koulutus/ladattavat_materiaalit08032009130627/esitelmat09032009102827/lis%C3%A4aineet_kes%C3%A4%202012.pdf

NaTruen säilöntäainekriteerit. NaTrue. Viitattu 24.9. 2012.
<http://www.natrue.org/our-label/ingredients-processes/>

Pro Luonnonkosmetiikka ry. Etusivu. Pro Luonnonkosmetiikka ry. Viitattu 10.7.2012.
<http://www.luonnonkosmetiikka.fi/>

Pro Luonnonkosmetiikka ry. Luonnonkosmetiikan määritelmä. Viitattu 14.7.2012.
<http://www.luonnonkosmetiikka.fi/luonnonkosmetiikka/luonnonkosmetiikan-maaritelma/>

Pro Luonnonkosmetiikka ry. Sertifiointit. Viitattu 26.7.2012.
<http://www.luonnonkosmetiikka.fi/sertifiointit/>

Pro Luonnonkosmetiikka ry. Suomalainen luonnonkosmetiikkaohjeistus. Viitattu 8.7.2012.
<http://www.luonnonkosmetiikka.fi/luonnonkosmetiikka/suomalainen-luonnonkosmetiikkaohjeistus/>

Røsjø, B. 2012. Stricter EU rules on Parabens. Viitattu 3.11. 2012.
<http://sciencenordic.com/stricter-eu-rules-parabens>

Kuvat

Kuva 1: Vähimmäissäilyvyysaika	13
Kuva 2: Säilyvyysaika avaamisen jälkeen	13

Taulukot

Taulukko 1: Formaldehydiallergisten allergisuus quaternium-15:lle	23
Taulukko 2: Quaternium-15:lle allergisten allergisuus formaldehydille	23
Taulukko 3: Yleisimmät kosketusallergiaa aiheuttaneet aineet vuonna 2010 Helsingin Allergia- ja astmayhdistyksen asiakkailta	26
Taulukko 4: Säilyvyyttä edistävien aineiden tehokkuustutkimus.....	38

Liitteet

Liite 1: Työn keskeisimmät käsitteet

Kosmeettinen valmiste. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen mukaan kosmeettisella valmisteella tarkoitetaan ainetta tai seosta, "joka on tarkoitettu olemaan kosketuksissa ihmiskehon ulkoisten osien kanssa (iho, hiukset ja ihokarvat, kynnet, huulet ja ulkoiset sukupuolielimet) tai hampaiden ja suuontelon limakalvojen kanssa, tarkoituksena yksinomaan tai pääasiassa näiden osien puhdistaminen, tuoksun muuttaminen, niiden ulkonäön muuttaminen, niiden suojaaminen tai pitäminen hyvässä kunnossa tai hajujen poistaminen" (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista 2009, L342/64-65).

Luomukosmetiikka. Luomukosmetiikkaa ei määritellä Suomen tai Euroopan Unionin lainsäädännössä. Erään määritelmän mukaan luomukosmetiikka on luonnonkosmetiikan pidemmälle viety muoto, jossa painotetaan luomuviljeltyjen tai -kasvatettujen kasvi- ja eläinperäisten raaka-aineiden osuutta valmiissa tuotteessa. Eri sertifiointijärjestöt määrittelevät omat kriteerinsä luomukosmetiikalle. (Pro Luonnonkosmetiikka ry. Luonnonkosmetiikan määritelmä.)

Luonnonkosmetiikka. Luonnonkosmetiikkaa ei määritellä Suomen tai Euroopan Unionin lainsäädännössä, eikä sille siten ole olemassa yksiselitteistä määritelmää. Luonnonkosmetiikkana pidetään yleisesti sertifiointijärjestöjen säätelemää ja valvomaa luonnollista alkuperää olevaa kosmetiikkaa. Luonnonkosmetiikalle tunnusomaista on, että huomioon otetaan tuotteen koko elinkaaren vaikutus ihmiseen ja luontoon. Eri sertifiointijärjestöt määrittelevät omat kriteerinsä luonnonkosmetiikalle. (Pro Luonnonkosmetiikka ry. Luonnonkosmetiikan määritelmä.)

Säilyvyyttä edistävä aine. Säilyvyyttä editäviksi aineiksi tai ainesosiksi tässä työssä lasketaan Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmetiikka-asetuksen liitteen V määrittelemät säilöntäaineet sekä liitteen ulkopuolelle jäävät aineet, joilla on säilyvyyttä edistäviä ominaisuuksia. Näistä ainesosista, jotka eivät EU:n lain mukaan ole säilöntäaineita, mutta jotka kuitenkin edistävät mikrobiologista säilyvyyttä käytetään tässä opinnäytetyössä termiä muut säilyvyyttä edistävät aineet/ainesosat. Antioksidantit ja kelatoivat aineet eivät tässä opinnäytetyössä lukeudu säilyvyyttä edistävien aineiden määriteltyyn ryhmään.

Säilöntäaine. Euroopan parlamentin ja neuvoston kosmeettisia valmisteita koskevan asetuksen mukaan säilöntäaineilla tarkoitetaan "aineita, jotka on tarkoitettu yksinomaan tai pääasiassa estämään mikro-organismien kehittyminen kosmeettisissa valmisteissa". Säilöntäaineita ovat ne aineet, jotka on määritelty kosmetiikka-asetuksen liitteen V positiivilistassa. (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista 2009, L342/64-65.) Säilöntä-

aineita ovat muun muassa parabeenit, formaldehydi, quaternium-15, bentsoehappo, bentsyylialkoholi ja salisyylihappo (Steinberg 2012).

Säilöntäaineallergia. Mikäli kosmetiikkavalmistuksessa käytetyt säilöntäaineet aiheuttavat kosmetiikan käyttäjälle allergiaa, se on useimmiten ihottumana ilmenevää kosketusallergiaa. Yleisimpiä kosmetiikan säilöntäaineallergian aiheuttajia ovat formaldehydi ja formaldehydin vapauttajat. Allergiaa aiheuttavat yleisemmin iholle jätettävät kuin pois huuhdeltavat kosmetiikkavalmistukset. (Jolanki 2004: 12-14.)

Liite 2: Säilöntäaineet

AINESOSAN TAI AINESOSARYHMÄN NIMI	KÄYTTÖRAJOITUKSET
1. Bentsoehappo ja sen natriumsuola	Käyttövalmiissa suuhygieniavalmisteissa enimmäispitoisuus hapolle 1,7 %. Muissa poishuuhdeltavissa valmisteissa enimmäispitoisuus 2,5 % ja valmisteissa, joita ei huuhdella pois 0 %.
2. Propionihappo ja sen suolat	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus hapolle 2,0 %.
3. Salisyylihappo ja sen suolat	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus hapolle 0,5 %. Ei saa käyttää alle 3-vuotiaille lapsille tarkoitetuissa valmisteissa paitsi sampoissa.
4. Heksa-2,4-dieeni happo ja sen suolat	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus hapolle 0,6 %.
5. Formaldehydi ja paraformaldehydi	Käyttövalmiissa suuhygieniavalmisteissa enimmäispitoisuus vapaalle formaldehydille 0,1 % ja muissa valmisteissa 0,2 %. Ei saa käyttää aerosoleissa.
6. Bifenyyli-2-oli, ja sen suolat	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus fenolina 0,2 %.
7. Pyritionisinkki	Käyttövalmiissa hiuksille ja kasvojen karvoille tarkoitetuissa valmisteissa enimmäispitoisuus 1,0 %. Muissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,5 %. Käyttö sallittu vain poishuuhdeltavissa valmisteissa. Ei saa käyttää suuhygieniavalmisteissa.
8. Epäorgaaniset sulfiitit ja vetysulfiitit	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus vapaaalle SO ₂ :lle 0,2 %.
9. Klorobutanoli	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,5 %. Ei saa käyttää aerosoleissa.
10. 4-Hydroksibentsoehappo ja sen suolat ja esterit	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus hapolle 0,4 %, jos estereitä on yksi, ja 0,8 % hapolle, jos estereitä on useita.
11. 3-Asetyyli-6-metyyli-2,4(3 <i>H</i>)-pyrandioni ja sen suolat	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus hapolle 0,6 %. Ei saa käyttää aerosoleissa.

12. Muurhaishappo ja sen natriumsuola	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus hapolle 0,5 %.
13. 3,3'-Dibromo-4,4'-heksametyleenidioksidibentsamidiini ja sen suolat (myös isetionaatti)	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,1 %.
14. Tiomersaali	Käyttövalmiissa silmille tarkoitetuissa tuotteissa enimmäispitoisuus elohopealle 0,007 %. Jos aineessa esiintyy myös muita tämän asetuksen sallimia elohopeayhdisteitä, suurin sallittu yhteenlaskettu elohopeapitoisuus on edelleen 0,007 %.
15. Fenyylielohopeasuolat (myös boraatti)	Käyttövalmiissa silmille tarkoitetuissa tuotteissa enimmäismäärä elohopealle 0,007 %. Jos aineessa esiintyy myös muita tämän asetuksen sallimia elohopeayhdisteitä, suurin sallittu yhteenlaskettu elohopeapitoisuus on edelleen 0,007 %.
16. 10-Undekeenihappo ja sen suolat	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus happona 0,2 %.
17. 5-Pyrimidiiniamiini, 1,3-bis(2-etyyliheksyyli)heksahydro-5-metyyli-	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,1 %.
18. 5-Bromo-5-nitro-1,3-dioksaani	Käyttövalmiissa poishuuhdeltavissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,1 %. Vältettävä nitrosoaminien muodostumista.
19. Bronopoli	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,1 %. Vältettävä nitrosoaminien muodostumista.
20. 2,4-Diklooribentsyylialkoholi	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,15 %.
21. 1-(4-Kloorifenyli)-3-(3,4-dikloorifenyli)urea (6)	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,2 %. Puhtauskriteerit 3,3',4,4'-tetrakloroatsobentseeniä <1ppm 3,3',4,4'-tetrakloroatsoksibentseeniä <1ppm.
22. Kloorikresoli	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,2 %. Ei saa käyttää limakalvoille tarkoitetuissa valmisteissa.
23. 5-Kloori-2-(2,4-dikloorifenoksi)fenoli	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,3 %.

24. Klooriksylenoli	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,5 %.
25. <i>N,N'</i> -Metyleenibis[<i>N'</i> -[3-(hydroksimetyyli)-2,5-dioksoimidatsolidin-4-yyli]urea]	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,6 %.
26. Poly(metyleeni), α , ω -bis[[[(aminoiminometyyli) amino]iminometyyli]amino]-, dihydrokloridi	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,3 %.
27. 2-Fenoksietanoli	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 1,0 %.
28. Metenamiini	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,15 %.
29. Metenamiini-3-klooriallylokloridi	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,2 %.
30. 1(4-Kloorifenoksi)-1-(imidatsol-1-yyli)3,3-dimetylibutan-2-oni	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,5 %.
31. 1,3-Bis(hydroksimetyyli)-5,5-dimetyyli-2,4-imidatsolidiinidioni	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,6 %.
32. Bentsyylialkoholi (7)	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 1,0 %.
33. 1-Hydroksi-4-metyyli-6-(2,4,4-trimetyylipentyyli)-2-pyridoni ja sen monoetanoliamiinisuola	Käyttövalmiissa poishuuhdeltavissa valmisteissa enimmäispitoisuus 1,0 % ja muissa valmisteissa 0,5 %.
34. 2,2'-Metyleenibis(6-bromi-4-kloorifenoli)	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,1 %.
35. 4-Isopropyyli- <i>m</i> -kresoli	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,1 %.
36. 5-Kloori-2-metyyli-isotiatsol-3(2 <i>H</i>)-onin ja 2-metyyli-isotiatsol-3(2 <i>H</i>)-onin seos, jossa on magnesiumkloridia ja magnesiumnitraattia.	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,0015 %. 5-kloori-2-metyyli-isotiatsol-3(2 <i>H</i>)-oni ja 2-metyyli-isotiatsol-3(2 <i>H</i>)-onin seos suhteessa 3:1.
37. 2-Bensyyli-4-kloorifenoli	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,2 %.
38. 2-Klooriasetamidi	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,3 %.
39. <i>N,N'</i> -Bis(4-kloorifenyli)-3,12-di-imino-2,4,11,13-tetra-atsatetradekaanidiamiini ja sen diglukonaatti, diasetaatti ja dihydroklo-	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus klooriheksidiinille 0,3 %.

rodi	
40. <i>N,N'</i> -Bis(4-kloorifenyli)-3,12-di-imino-2,4,11,13-tetra-atsatetradekaanidiamiini ja sen diglukonaatti, diasetaatti ja dihydroklorodi	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,1 %. Käyttö sallittu vain poishuuhdeltavissa valmisteissa.
41. Alkyyli(C12-22) trimetyyliammoniumbromidi ja -kloridi	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,1 %.
42. 4,4-Dimetyyli-1,3-oksatsolidiini	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,1 %. pH:n oltava suurempi kuin 6.
43. <i>N</i> -(Hydroksimetyyli)- <i>N'</i> -(dihydroksimetyyli-1,3-diokso-2,5-imidatsolidinyyli-4)- <i>N'</i> -(hydroksimetyyli)urea	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,5 %.
44. Bentseenikarboksimidamidi, 4,4'-(1,6-heksaanidiyylibis (oksi))bis- ja sen suolat (mukaan lukien isetionaatti ja <i>p</i> -hydroksibentsoaatti)	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,1 %.
45. Bentseenikarboksimidamidi, 4,4'-(1,6-heksaanidiyylibis (oksi))bis- ja sen suolat (mukaan lukien isetionaatti ja <i>p</i> -hydroksibentsoaatti)	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,1 %. Ei saa käyttää aerosoleissa.
46. 5-Etyyli-3,7-dioksa-1-atsabisyklo [3.3.0]oktaani	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,3%. Ei saa käyttää suuhygieniavalmisteissa eikä limakalvoille tarkoitetuissa valmisteissa.
47. 5-Etyyli-3,7-dioksa-1-atsabisyklo [3.3.0]oktaani	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,3 %.
48. 5-Etyyli-3,7-dioksa-1-atsabisyklo [3.3.0]oktaani	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,5 %.
49. Hopeakloridi sekoitettuna titaanidioksidin	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus hopeakloridina 0,004 %. 20 % hopeakloridia (W/W) titaanidioksidiin. Ei saa käyttää alle 3-vuotiaille lapsille tarkoitetuissa valmisteissa, suuhygieniavalmisteissa eikä silmille tai huulille tarkoitetuissa valmisteissa.
50. Bentseenimetanaminium, <i>N,N</i> -dimetyyli- <i>N</i> -[2-[2-[4-(1,1,3,3,-tetrametyylibutyyli)fenoksi] etoksi]etyyli]-, kloridi	Käyttövalmiissa poishuuhdeltavissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,1 %.

51. Bentsal-konium kloridi, -bromidi ja -sakkarinaatti	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus bentsalkoniumkloridina 0,1 %.
52. Metanoli, (fenyyli-metoksi-)	Käyttövalmiissa poishuuhdeltavissa tuotteissa enimmäispitoisuus 0,15 %.
53. 3-Jodi-2-propynyli-butylikarbamaatti	Käyttövalmiissa poishuuhdeltavissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,02 %, valmisteissa joita ei huuhdella pois 0,01 % ja deodoranteissa sekä antiperspirateissa 0,0075 %. Ei saa käyttää suuhygieniavalmisteissa eikä huulille tarkoitetuissa valmisteissa. Ei saa käyttää alle 3-vuotiaille lapsille tarkoitetuissa valmisteissa, kylpyvalmisteita, suihkugeelejä ja sampoota lukuun ottamatta. Ei saa käyttää vartalovoiteissa.
54. 2-Metyyli-2 <i>H</i> -isotiatsol-3-oni	Käyttövalmiissa valmisteissa enimmäispitoisuus 0,01 %.

(mukaiillen Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kosmeettisista valmisteista 2009, L342/59.)

Liite 3: Allergia- ja astmayhdistyksen tilasto 2010

Yleisimmät kosmetiikka-allergiat 2010



Yleisimmät kosketusallergiaa aiheuttaneet aineet vuonna 2010 Helsingin Allergia- ja astmayhdistyksen asiakkailta		
	Uusia allergisia n=300	Osuus tuotteista n=8546
Formaldehydi ja sen vapauttajat		
Benzylhemiformal	19,50 %	0 %
2-Bromo-2-Nitropropane-1,3-Diol	29,90 %	2,40 %
Diazolidinyl Urea	41,40 %	4,20 %
DMDM Hydantoin	36,80 %	5 %
Formaldehyde	79,30 %	0 %
Imidazolidinyl Urea	34,50 %	9,50 %
Methenamine	17,20 %	0 %
Quaternium-15	55,20 %	1 %
Tris(Hydroxymethyl)Nitromethane	5,70 %	0 %
yhteensä	55,20 %	11 %
Muita säilöntäaineita		
Benzalkonium Chloride	18,40 %	1 %
Chlorhexidine digluconate	9,20 %	2,20 %
Methyldibromo glutaronitrile (kielletty)	16,10 %	0 %
Methylisothiazolinone	16,10 %	4,20 %
Methylchloroisothiazolinone and Methylisothiazolinone	41,40 %	1 %
Paraben mix	16,00 %	46,90 %
Phenoxyethanol	2,30 %	43,10 %
Muita		
Lanolin	29,90 %	3,70 %
Panthenol	10,40 %	36,80 %
Propolis cera	19,00 %	0,10 %
Colophonium	48,30 %	0,10 %
Cocamidopropyl betaine	4,60 %	14,30 %
Cocamide DEA	5,70 %	2,30 %
Hiusvärit (n=1113)		
Resorcinol	2,30 %	17,90 %
p-phenylenediamine	62,10 %	22,20 %
Toluene-2,5-diamine sulfate	6,90 %	88,90 %
m-aminophenol	2,30 %	64 %
yhteensä	62,10 %	99,60 %

Yleisimmät kosmetiikka-allergiat 2010

Hajusteet		
Butylphenyl Methylpropional	1,10 %	25,70 %
Cinnamyl Alcohol	1,10 %	1,60 %
Hydroxyisohexyl 3-Cyclohexene Carboxaldehyde	4,60 %	12,20 %
Benzyl Alcohol	1,10 %	11,80 %
Benzyl Salicylate	0,00 %	18,30 %
Benzyl Cinnamate	0,00 %	1 %
Eugenol	1,10 %	7,30 %
Farnesol	5,70 %	2,50 %
Geraniol	1,10 %	22,20 %
Parfum	78,20 %	66,30 %
Hydroxycitronellal	3,40 %	6,80 %
Isoeugenol	5,70 %	1,30 %
Cinnamal	3,40 %	1 %
Coumarin	4,60 %	9 %
Limonene	5,70 %	39 %
Myroxylon pereirae (kielletty)	37,90 %	0 %
Citral	8,00 %	9,10 %
Citronellol	5,70 %	27,50 %
Myroxylon Toluiferum	0,00 %	0 %
Evernia Prunastri Extract	3,40 %	1 %
Cananga Odorata Flower Oil	3,40 %	1 %
yhteensä	48,30 %	73,20 %

(Kousa 2011.)